

Universidade de Lisboa

Faculdade de Medicina



Metodologias de intervenção para prevenção primária na saúde cardiovascular em crianças no âmbito escolar: revisão sistemática

Carlota Simão Martins de Matos

Orientadora: Professora Doutora Maria Rita da Silva Alexandre Pinto

Coorientadora: Professora Doutora Susana Constantino Rosa Santos

Dissertação especialmente elaborada para obtenção do grau de Mestre em
Reabilitação Cardiovascular

2023

Agradecimentos

Uma revisão sistemática da literatura é um processo complexo, que inclui inúmeros desafios e percalços, porém reúne os contributos de várias pessoas, às quem estou eternamente grata pelo incentivo.

Percorrer estes desafios só foi possível graças à força de vontade imposta neste projeto, como também das pessoas que me apoiaram e motivaram ao longo do percurso, especialmente o corpo docente que me acompanhou, nomeadamente a Professora Doutora Maria Rita Pinto e a Professora Doutora Susana Constantino, que me providenciaram uma orientação exemplar, clara e rigorosa, que foi fundamental para desenvolver e enriquecer este projeto ao longo de todas as etapas, encorajando-me continuamente, bem como a sua colaboração no solucionamento de problemas e dúvidas que foram surgindo ao longo da investigação.

Aos meus pais, Américo Martins e Carla de Matos, que investem continuamente na minha formação e que depositam constantemente confiança em mim. Obrigada por desejarem o melhor para mim.

À minha colega de turma de Mestrado de Reabilitação Cardiovascular, Maria João Fonseca e ao meu companheiro, Gonçalo Mendes, que através da presença, amizade, companheirismo e disponibilidade me motivaram nos momentos mais difíceis desta jornada, contribuindo para a minha dedicação ao projeto.

Por fim, o meu eterno agradecimento a todas as pessoas que contribuíram para a realização desta dissertação, estimulando-me constantemente e proporcionando minha superação diária.

Abreviaturas

AF- Atividade Física

AFMV- Atividade física moderada a vigorosa

AVC- Acidente vascular cerebral

CT- Colesterol total

CV- Cardiovascular

DCNT- Doenças crônicas não transmissíveis

DCV- Doenças cardiovasculares

DM- Diabetes Mellitus

EE- Encarregados de educação

EF- Educação física

ES- Educação para a saúde

FC- Frequência cardíaca

HDL- Lipoproteína de alta densidade (*High density lipoprotein*)

HIIT- Treino de alta intensidade (*High intensity interval training*)

HOMA-IR- Modelo de Avaliação da Homeostase (*Homeostatic Model Assessment*)

HTA- Hipertensão arterial

IMC- Índice de massa corporal

LDL- Lipoproteína de baixa densidade (*Low density lipoprotein*)

MIG- Massa isenta de gordura

OMS- Organização Mundial de Saúde

PA- Pressão arterial

PC- Perímetro da cintura

QV- Qualidade de vida

SM- Síndrome metabólica

TG- Triglicéridos

VO₂máx- Volume de oxigênio máximo

Resumo

Introdução: Os benefícios da adoção de estilos de vida saudáveis são bem conhecidos no mundo atual, porém ainda existe uma tendência de crescimento do número de crianças e jovens que adotam comportamentos negativos para a saúde. A criação de programas escolares de prevenção primária para a infância que aliem fortemente a criação de estratégias sobre a saúde pública, a promoção da qualidade de vida e adoção de comportamentos sustentáveis permitem que a infância seja uma importante janela de oportunidade para a criação, desenvolvimento e consolidação de aprendizagens, que irão influenciar os comportamentos, risco de doenças e processos patológicos na vida adulta. No entanto, as aplicações das metodologias de intervenção para a prevenção primária do risco cardiovascular (CV) em crianças ainda não se encontram bem estudadas, sendo fundamental investigar esta temática, com o intuito de uniformizar os processos e resultados.

Objetivo: O objetivo principal desta dissertação será identificar, analisar e sistematizar, por meio de uma revisão sistemática, as principais metodologias de intervenção que têm a ser vindo implementadas na prevenção primária do risco CV no meio escolar em crianças com idades compreendidas entre os 6 e 12 anos. Secundariamente, pretende-se analisar quais os fatores de risco CV que mais têm sido avaliados e controlados neste tipo de intervenções implementadas no âmbito da prevenção primária, conforme mencionado no objetivo principal.

Métodos: A revisão sistemática foi realizada através da seleção de estudos publicados entre janeiro de 2012 e dezembro de 2022, de acordo com as palavras-chave adequadas à temática em causa, com pesquisa em bases de dados de referência - *PubMed*, *SciELO*, *Scopus*, *Cochrane*, *Web of Science* e *Science Direct*- com um total de 2940 artigos dos quais 68 artigos foram selecionados.

Resultados: Dos 68 artigos analisados, 23.5% não alcançaram a hipótese de estudo, de acordo com o objetivo a que se propuseram, e 76.5% alcançaram. Os fatores de risco CV mais avaliados nos estudos analisados foram a obesidade, o sedentarismo e a inatividade física. Do total de artigos analisados, verificou-se que a atividade física é a categoria de intervenção mais abordada, isoladamente (94.1%), em combinação com

outra categoria de ação (97.7%), ou com mais do que uma – combinação tripla e quadrupla (100%). As intervenções escolares demonstraram ser eficazes na melhoria dos parâmetros da saúde, nomeadamente na aptidão cardiorrespiratória e na composição corporal, através do incentivo da atividade física e redução do comportamento sedentário, com recurso a várias metodologias de avaliação, como a prova de esforço cardiorrespiratória, testes padronizados e questionários. Porém ainda existem lacunas na adaptação dos programas ao nível do sexo da criança, do contexto socioeconómico, de recursos humanos, de materiais e tecnologia.

Conclusões: O combate ao sedentarismo e obesidade em meio escolar tem sido feito, maioritariamente, através de estratégias focadas na atividade física, nutrição e envolvimento dos encarregados de educação e comunidade escolar. As intervenções que se desenvolveram nos últimos anos, focadas na promoção da saúde das crianças e desenvolvimento de iniciativas no âmbito da prevenção primária do risco CV infantil, ainda são muito dispersas em termos de fatores de risco incidentes, metodologias de avaliação e de intervenção, promovendo conclusões dispersas entre elas. Existe uma necessidade de continuar a criar, desenvolver e implementar programas escolares que consigam uniformizar os resultados e combater as lacunas existentes, averiguadas nos estudos anteriormente publicados.

Palavras-chave: Saúde Pública; Fatores de risco; Prevenção; Infância; Escola; Nutrição; Atividade física; Educação para a Saúde.

Abstract

Introduction: The benefits of adopting healthy lifestyles are well known in today's world, yet there is still a growing trend in the number of children and youth who adopt negative health behaviors. The development of school programs of primary prevention for childhood that strongly combine the creation of strategies on public health, the promotion of quality of life and the adoption of sustainable behaviors allows childhood to be an important window of opportunity for the creation, development and consolidation of learning, which will influence behaviors, disease risk and pathological processes in adulthood. However, the applications of intervention methodologies for primary prevention of CV risk in children are not yet well studied, and it is essential to investigate this topic to standardize processes and results.

Objective: The main aim of this dissertation will be to identify, analyse and systematise, by means of a systematic review, the main intervention methodologies that have been implemented in the primary prevention of CV risk in schoolchildren aged between 6 and 12. Secondly, the aim is to analyse which CV risk factors have been assessed and controlled the most in this type of primary prevention intervention, as mentioned in the main objective.

Methods: The systematic review was carried out by selecting studies published between January 2012 and December 2022, according to the keywords appropriate to the subject in question, by searching reference databases - PubMed, SciELO, Scopus, Cochrane, Web of Science and Science Direct - with a total of 2940 articles from which 68 articles were selected.

Results: Of the 68 articles analyzed, 23.5% did not obtain positive effects, according to their intended purpose, and 76.5% obtained. The CV risk factors most evaluated in the analyzed studies were obesity, sedentarism and physical inactivity. From the total of articles analyzed, it was found that physical activity is the most addressed intervention category, alone (94.1%), in combination with another action category (97.7%), or with more than one - triple and quadruple combination (100%). School interventions have proven to be effective in improving health parameters, namely cardiorespiratory fitness and body composition, by encouraging physical activity and reducing sedentary behavior, using several assessment methodologies, such as cardiorespiratory stress test, standardized tests, and questionnaires. However, there are still gaps in adapting programmes to the sex of the child, the socio-economic context, human resources, materials and technology.

Conclusions: The fight against sedentary lifestyles and obesity in schools has mostly been carried out through strategies focused on physical activity, nutrition, and involvement of parents/guardians and the school community. The interventions that have been developed in recent years, focused on the promotion of children's health and promoting initiatives in the primary promotion of childhood CV risk, are still very scattered in terms of incident risk factors, assessment and intervention methodologies, promoting dispersed findings among them. There is a need to continue to create,

develop, and implement school programs that can standardize the results and fight the existing gaps, found in previously published studies.

Keywords: Public Health; Risk factors; Prevention; Childhood; School; Nutrition; Physical activity; Health education.

Índice

Agradecimentos.....	2
Abreviaturas.....	3
Resumo	4
<i>Abstract</i>	5
Introdução	11
1. Revisão da literatura	14
1.1. Prevenção primária do risco cardiovascular no âmbito escolar.....	14
1.2. Fatores de risco.....	17
1.2.1. Fatores de risco não modificáveis	17
1.2.2. Fatores de risco modificáveis	23
1.2.3. Epidemiologia descritiva	51
1.3. Parâmetros biométricos e de avaliação da saúde	56
1.4. Focos estratégicos para a promoção da saúde.....	63
1.4.1. Padrão alimentar.....	63
1.4.2. Prática de atividade física	67
1.4.3. Horas e qualidade do sono	71
1.4.4. Envolvimento dos encarregados de educação	73
1.4.5. Contexto socioeconómico.....	74
1.4.6. Uso da tecnologia	78
1.5. Metodologias de intervenção em ambiente escolar	79
2. Revisão sistemática das metodologias de intervenção da prevenção primária do risco cardiovascular no âmbito escolar	87
2.1. Objetivos.....	87
Geral.....	87
Específicos.....	87

2.2. Metodologia	87
2.2.1. Desenho do estudo	88
2.2.2. Critérios de inclusão e exclusão	88
2.2.3. Estratégia de pesquisa	89
2.2.4. Seleção de estudos e extração de dados	90
2.2.5. Avaliação da qualidade dos estudos	90
2.3. Resultados.....	91
Eficácia, eficiência e limitações dos estudos.....	103
2.4. Discussão	106
2.5. Conclusão.....	116
2.6. Direções futuras.....	117
Referências bibliográficas	118

Índice de Tabelas

Tabela 1: Classificação da PA em adultos.	31
Tabela 2: Classificação da PA em crianças.	32
Tabela 3: Valores do IMC e seu significado em adultos.....	39
Tabela 4: Categoria de peso e intervalo de percentis para crianças e adolescentes.	40
Tabela 5: Valores recomendados - Dislipidemia.....	47
Tabela 6: Síndrome Metabólica- critérios de diagnóstico, em adultos.	49
Tabela 7: Definição de Síndrome metabólica em crianças e adolescentes, segundo a Federação Internacional de Diabetes.	50
Tabela 8: Valores de corte dos fatores de risco CV, segundo a American College of Sports Medicine (2020).	56
Tabela 9: Zona saudável do PC (cm)- valores de referência em crianças e adolescentes.	59
Tabela 10: Categorias e tipo de intervenção nos programas de intervenção.	92

Tabela 11: Métodos de avaliação dos parâmetros de saúde incluídos nos estudos selecionados.	93
--	----

Índice de Figuras

Figura 1: Fluxograma PRISMA adaptado.	89
Figura 2: Metodologias de avaliação das intervenções analisadas.....	96
Figura 3: Metodologias de avaliação da aptidão cardiorrespiratória das intervenções analisadas.	97
Figura 4: Metodologias de avaliação da AF e do comportamento sedentário.	97
Figura 5: Metodologias de avaliação da massa gorda e massa isenta de gordura.....	98
Figura 6: Metodologias de intervenção da AF e do comportamento sedentário.	99
Figura 7: Metodologias de intervenção ao nível do suporte extra fornecido.	100
Figura 8: Metodologias de intervenção ao nível da educação multidisciplinar.	100
Figura 9: Número de categorias desenvolvidas nos programas de intervenção da prevenção primária do risco CV.	101
Figura 10: Tipo de intervenções com uma única categoria inclusa e respetivo número.	101
Figura 11: Tipo de combinações com duas categorias de intervenção e respetivo número	102
Figura 12: Tipo de intervenções com uma combinação de três ou mais categoria inclusa e respetivo número.	102

Índice de Anexos

Tabela anexo I.....	149
---------------------	-----

Introdução

Atualmente, as doenças crônicas não transmissíveis são a principal causa de morte a nível mundial, destacando-se, em primeiro lugar, as doenças cardiovasculares (DCV). As DCV são um problema para a saúde pública em países desenvolvidos e em vias de desenvolvimento. Grande parte da mortalidade mundial é atribuída à inatividade física e hábitos alimentares não saudáveis, que contribuem para o aumento e prevalência do excesso de peso e da obesidade (Cayres et al., 2015).

As DCV manifestam-se tipicamente na meia-idade, no entanto o processo aterosclerótico inicia-se desde cedo, com a exposição a fatores de risco, os quais estão associados a fenótipos ateroscleróticos (Raitakari et al., 2022). O desenvolvimento da aterosclerose depende da intensidade desta exposição (Laitinen et al., 2020).

Uma vez que os fatores de risco encontrados na infância são altamente preditivos da doença coronária no adulto, a observação das alterações precoces do tecido conjuntivo da parede arterial e a deposição de lípidos são de extrema relevância para compreender os fatores de risco cardiovasculares (CV) em crianças (Berenson et al., 1987). As alterações funcionais e estruturais das artérias coronárias são observadas na infância, através de métodos não invasivos, como a espessura da íntima-média e a distensibilidade arterial, que podem prever eventos CV futuros (Haluska et al., 2010; Lorenz et al., 2007). A exposição a fatores de risco CV convencionais na infância leva a um aumento da espessura da íntima-média da carótida, a uma redução da elasticidade da carótida e a uma função endotelial comprometida (Juonala et al., 2013).

Os fatores de risco CV mais importantes na idade pediátrica e na adolescência são o excesso de peso, a hipertensão arterial (HTA), as alterações do metabolismo da glicose e dos lípidos (Candelino et al., 2022).

Deste modo, devem ser encontradas estratégias direcionadas para a remoção dos fatores aterogénicos que atuam nas crianças, através da prevenção primária que, quando iniciada precocemente, evita a ocorrência de lesões irreversíveis. É fundamental reconhecer que a doença coronária no adulto surge de um grande problema pediátrico (Berenson et al., 1987).

Nas últimas décadas do século XX, especialmente nos países desenvolvidos, houve um aumento acentuado da obesidade e um aumento consequente do índice de massa corporal (IMC) médio entre crianças e adolescentes, nomeadamente com idades compreendidas entre os 5 e 9 anos (Zhou et al., 2017). As crianças que não são expostas a um ambiente que proporcione oportunidades de crescimento e desenvolvimento de capacidades a nível motor tendem a ser menos ativas durante a adolescência, o que trará repercussões no estabelecimento de hábitos de vida sedentários na vida adulta. Esta ausência de aquisição de habilidades motoras no início da vida faz com que mais tarde seja difícil quebrar uma barreira de proficiência que lhes permite participar numa variedade de desportos e atividades com confiança e rigor. O desinteresse e redução da prática de atividade física (AF) surge precocemente em crianças com excesso de peso que a encaram como desconfortável e insatisfatória (Campbell et al., 2019).

A obesidade em crianças está associada a efeitos adversos para a saúde tanto a curto como a longo prazo, persistindo com frequência na idade adulta. Tendo em conta o papel fundamental que as escolas têm na capacitação dos indivíduos, as intervenções escolares têm o potencial de melhorar os fatores de risco CV e reduzir a obesidade em crianças, realçando que este período da vida é um momento ideal para estimular a adoção de comportamentos para os estilos de vida saudáveis, existindo uma maior probabilidade de serem mantidos na idade adulta (Cordova et al., 2012; Scherr et al., 2018). Na idade adulta, a obesidade está associada a fatores de risco CV incluindo a dislipidemia, a Diabetes Mellitus (DM) e a HTA (Campbell et al., 2019; Cordova et al., 2012).

Da análise do custo investido em Educação Física (EF) e programas de AF, comparativamente a despesas médicas relacionadas com a obesidade por ano, conclui-se que investir intensivamente na vertente física compensa a curto como a longo prazo, através dos efeitos benéficos para a saúde adquiridos diariamente. O público em geral está mais consciente das ameaças na saúde alusivas à obesidade e à inatividade física enfrentadas pelas crianças e jovens adolescentes e está a surgir um forte apoio público em intervenções destinadas à melhoria da saúde e bem-estar (Faigenbaum et al., 2012).

A AF regular desempenha um papel importante no aumento e manutenção da saúde dos indivíduos, tal como no bem-estar mental, social e cognitivo, reduzindo os fatores

de risco CV e melhorando a composição corporal, no entanto a contribuição da EF escolar para estes incrementos permanece baixa e o tempo livre em atividades não sedentárias está a tornar-se cada vez mais escasso (Cordova et al., 2012). Por isso, é importante proporcionar oportunidades às crianças e jovens e encorajá-las a participar em AF adequadas, variadas e agradáveis. Torna-se essencial dar ênfase ao controlo precoce que se refletirá posteriormente na vida como ausência ou atenuação de DCNT (Polo-Oteyza et al., 2017). No entanto, os tipos de intervenção e respetiva eficácia que têm vindo a ser realizadas nas escolas em crianças entre os 6 e 12 anos para melhor controlar os fatores de risco CV ainda é desconhecido.

Assim, o objetivo principal desta dissertação será identificar, analisar e sistematizar, por meio de uma revisão sistemática, as principais metodologias de intervenção que têm a ser vindo implementadas na prevenção primária do risco CV no meio escolar em crianças com idades compreendidas entre os 6 e 12 anos. Secundariamente, pretende-se analisar quais os fatores de risco CV que mais têm sido avaliados e controlados neste tipo de intervenções implementadas no âmbito da prevenção primária conforme mencionado no objetivo principal. Para a dissertação em questão é de especial interesse a prevenção primária no âmbito escolar, isto é, a atuação em primeiro plano para garantir que as crianças de hoje serão os adultos saudáveis de amanhã.

A relevância desta temática insere-se no campo científico da medicina, na saúde pública e educação, justificando-se esta dissertação por contribuir para a atuação na área da promoção da saúde e prevenção de DCNT desde a infância. Conhecer as estratégias aplicadas atualmente no combate ao excesso de peso, obesidade e maus hábitos de saúde em crianças e adolescentes, reconhecendo os espaços e contextos em que se inserem (família, escola) é fulcral, para melhorar a futura atuação dos profissionais de saúde e educação.

Nesta dissertação far-se-á menção a vários fatores e parâmetros influenciadores dos estilos de vida saudáveis, com especial foco nas metodologias de intervenção da prevenção primária dos fatores de risco CV, através de programas que visam diminuir o comportamento sedentário, que pretendam aumentar o nível de AF, que promovam uma alimentação saudável e que contribuam para o bem-estar das populações a curto e longo prazo.

1. Revisão da literatura

1.1. Prevenção primária do risco cardiovascular no âmbito escolar

Existem quatro tipos de prevenção: primária, secundária, terciária e quaternária (Martins et al., 2018). A prevenção primária tem como objetivo evitar o aparecimento de doenças através de atividades orientadas para o aconselhamento sobre os bons hábitos e estilos de vida, como a prática regular de exercício, uma alimentação saudável, entre outros. A prevenção secundária tem como objetivo diminuir as consequências da doença já diagnosticada. As medidas de prevenção secundária constroem-se sobre as primárias, que permanecem como alicerces da atividade preventiva. A prevenção terciária consiste nos procedimentos clínicos que atenuam o impacto e consequências da doença na vida dos indivíduos. Por último, a prevenção quaternária consiste na não realização de procedimentos no âmbito de cuidados de saúde que possam ser excessivos ou lesivos para o doente (Martins et al., 2018).

No âmbito da prevenção primária com crianças, é crucial compreender que estas não são adultos em ponto pequeno, ou seja, os programas projetados para as populações mais velhas não são replicáveis na sua totalidade em crianças. Esta impossibilidade de replicação provém do facto das crianças não serem metabolicamente especialistas no desempenho do exercício físico e, por outro lado, os adultos tenderem a especificar-se num desporto/atividade. A infância caracteriza-se por ser um período ideal para a aprendizagem de habilidades motoras e hábitos de vida saudáveis, uma vez que estas não são portadoras de maus hábitos e têm uma capacidade de adaptação superior aos adultos, sendo ainda relevante mencionar que na infância existe uma menor preocupação e dramatização do erro. Como mencionado anteriormente, as intervenções durante o início de vida são mais propensas a ter efeitos positivos e sustentados a longo prazo (Faigenbaum et al., 2012; Polo-Oteyza et al., 2017).

Os profissionais de saúde, professores de EF e EE têm um papel fundamental para a criação de indivíduos fisicamente ativos, devendo ter acesso aos hábitos de vida e historial de atividade física das crianças, e fornecer recomendações, de acordo com a faixa etária em causa, quando necessário. Remetendo para a AF, os professores de EF devem sinalizar as crianças e adolescentes inativos e fornecer-lhes ajuda e suporte

através da criação e exposição de oportunidades para participar em atividades e desportos num ambiente digno e sustentável (Barnett et al., 2008; Stodden et al., 2009). Os EE são um ponto chave na educação das crianças para estilos de vida saudáveis, que através da promoção de comportamentos positivos para a saúde, identificando-se eles mesmos como um modelo a seguir, apelam à consciencialização do impacto a longo prazo da inatividade física e do tempo gasto com ecrãs (Faigenbaum et al., 2012).

É de notar que, de acordo com Campbell et al. (2019), atualmente as crianças e adolescentes adotam cada vez mais padrões alimentares maléficos para a saúde, caracterizados pela ingestão deficiente de nutrientes essenciais, aumento do consumo de alimentos ultraprocessados e adotando comportamentos sedentários, que os levam ao excesso de peso e obesidade.

O objetivo das estratégias de promoção da saúde e QV é a prevenção do excesso de peso, da obesidade e de DCNT, como é exemplo a DM (Polo-Oteyza et al., 2017).

A DCV é uma doença crónica que se desenvolve no decorrer da vida e geralmente progride até um estado avançado, altura em que ocorrem os sintomas. Está fortemente associada aos estilos de vida, nomeadamente ao consumo de tabaco, álcool, hábitos alimentares pouco saudáveis, inatividade física e stress, e tem promovido uma incapacidade massiva das populações associada a causas físicas de perda de produtividade (Zhou et al., 2017). Os estilos de vida são influenciados por fatores biológicos, sociológicos, psicológicos e ambientais, segundo Urie Bronfenbrenner, no Modelo Ecológico (Greenfield, 2012). Este modelo estabelece uma compreensão sobre o desenvolvimento humano que resulta da interação entre o indivíduo e o meio onde este se insere. Este modelo indica que os fatores que determinam a incidência, desenvolvimento e prevalência de DCV são influenciados por três mediadores: 1) biológicos, como os fatores genéticos ou crescimento intrauterino; 2) estilos de vida, como a AF, comportamento sedentário, a alimentação e horas de sono; e 3) ambientais, como fatores socioeconómicos, familiares, culturais e sistemas de saúde (Greenfield, 2012; Polo-Oteyza et al., 2017).

As DCV são a principal causa de morte prematura na Europa, porém esta mortalidade tem diminuído consideravelmente nas últimas décadas em vários países Europeus.

Estima-se que mais de 80% da mortalidade global atribuída a DCV ocorra agora nos países em vias de desenvolvimento (Zhou et al., 2017). Cerca de 50% da redução observada na mortalidade por DCV está associada à modificação de fatores de risco e 40% a uma melhoria dos tratamentos, fundamentando-se a relevância da prevenção e seus resultados (Perk et al., 2012).

Ainda assim, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), mais de três quartos da mortalidade global causada por DCV pode ser prevenida por alterações adequadas no estilo de vida dos indivíduos (Nielsen et al., 2017). Esta prevenção, baseada na epidemiologia da DCV e na medicina baseada na evidência, é definida como um conjunto de ações, aplicadas a nível público e individual, que tem como objetivo a erradicação e minimização do impacto e incapacidades indissociáveis geradas por estas doenças (Campbell et al., 2019). As estratégias de prevenção e controlo dos fatores de risco são menos eficazes quando apenas cingidas a indivíduos com alto risco para as DCV, por isso, é necessário que os programas educativos englobem a população no geral (Perk et al., 2012).

As doenças crónicas degenerativas são de cariz universal, o que leva a uma necessidade de unificação dos países para enfrentar as lacunas que surgem, através da implementação de estratégias e programas que atuem sobre os determinantes sociais- educação, recursos, justiça, paz, equidade, habitação, alimentação e rendimento (Precoma, 2021).

Para isso, em 2005, a OMS traçou os Determinantes Sociais da Saúde - “as circunstâncias em que as pessoas nascem, crescem, vivem, trabalham e envelhecem, e os sistemas implantados para lidar com a doença” -, que alertam os governos e as sociedades para a desigualdade de oportunidades e condições, reafirmando a importância da educação para a saúde (ES). Atualmente, os Determinantes Sociais da Saúde são uma estrutura bem estabelecida, na qual todos os determinantes sociais estão interligados, e que surge para promover a compreensão das facciosidades em saúde, sendo universalmente utilizados para a promoção da QV e saúde pública.

1.2. Fatores de risco

Apesar das DCV serem, na maioria dos casos, diagnosticadas na idade adulta, existe um conjunto variado de fatores de risco, como é o caso do excesso de peso, da inatividade física, da HTA, da dislipidemia e da DM, que se desenvolvem na infância e que provocam um risco aumentado da mortalidade mais tarde na vida adulta (Byun et al., 2012).

De modo a atuar na prevenção primária das DCV é crucial identificar os fatores de risco CV modificáveis, de modo a serem alvo de intervenção desde as idades mais precoces. O controlo destes fatores previne e trata as DCNT, devendo integrar qualquer programa de prevenção primária escolar (Byun et al., 2012).

A propensão para a DCV varia consoante o número de fatores de risco que o indivíduo apresenta (baixo, moderado e elevado). Deste modo, uma abordagem preventiva deve ser uma ferramenta de controlo amplamente usada desde a idade pediátrica (Catarina Brandão et al., 2018). O risco elevado para o desenvolvimento de DCV e eventos precoces está associado a crianças com a hipercolesterolemia familiar, a DM1 ou 2, doença renal crónica, doenças inflamatórias crónicas, neoplasias e doenças metabólicas, bem como crianças portadoras de patologias cardíacas (De Jesus, 2011; Kavey et al., 2006).

Os fatores de risco para a DCV podem ser de cariz não modificável, quando não são passíveis de mudança, como a idade, o sexo, a história familiar e etnia, ou modificável, quando são passíveis de mudança, como o sedentarismo, a inatividade física, a HTA, o tabagismo, o stress, a obesidade, a DM e a dislipidemia (Shakya et al., 2019).

1.2.1. Fatores de risco não modificáveis

Idade

A idade é um fator de risco, uma vez que com o avançar desta os indivíduos estão sujeitos a uma maior agravante das patologias, como as doenças crónicas degenerativas e DCV, devido ao declínio do sistema imunológico. Com o agravamento das DCV na velhice surge também o aumento da sintomatologia depressiva nos domínios da QV, especialmente em aspetos emocionais, físicos e da saúde mental. O envelhecimento é uma etapa natural e inevitável do desenvolvimento humano que consiste num processo

dinâmico, progressivo e que provoca alterações morfológicas, funcionais e psicológicas (Neves et al., 2013).

A população mundial, tanto nos países industrializados como em desenvolvimento, está a envelhecer, tendo esta alteração demográfica implicações clínicas e económicas. O processo de envelhecimento está relacionado com fatores intrínsecos, como a apoptose celular, e extrínsecos, como os estilos de vida. No entanto, a idade, por si só, é o principal fator de risco CV (Furberg et al., 1994; Psaty et al., 1997).

A incidência e prevalência da HTA, da doença coronária, da insuficiência cardíaca e de acidente vascular cerebral (AVC)- doenças da sociedade ocidental por excelência-, aumentam acentuadamente com a idade, apesar de estudos epidemiológicos terem descoberto que aspetos do estilo de vida e a genética são fatores de risco para essas doenças (Pfisterer et al., 2003; Venturelli et al., 2015). Há uma continuidade de alterações da estrutura e função CV, como a espessura da íntima-média, a rigidez articular e a disfunção endotelial, relacionadas com a idade nos seres humanos (Psaty et al., 1997).

Em ambos os sexos, o risco de doença coronária aumenta com a idade, sendo a incidência nos homens gradual, até aos 60 anos, enquanto nas mulheres começa pelos 50 anos, após a menopausa, aumentando de forma progressiva.

A idade influencia também a forma como a avaliação do risco é realizada. Assim sendo a avaliação do risco CV pode ser determinado através do SCORE2 (*Systematic Coronary Risk Evaluation*) (*European Heart Journal, Volume 42, Issue 25, 1 July 2021, Pages 2439–2454*). A avaliação deve ser feita em pessoas com idade entre os 40 e 69 anos. Para pessoas acima dos 70 anos, é recomendado pela Sociedade Europeia de Cardiologia o SCORE2-OP (*European Heart Journal, Volume 42, Issue 25, 1 July 2021, Pages 2455–2467*). A avaliação do risco tem quatro níveis: 1) risco CV muito alto- utente com DCV documentada, com DM1 ou DM2 e lesão nos órgãos-alvo, com doença crónica renal grave (taxa de filtração glomerular inferior a 30 ml/min/1.73 m²) ou com avaliação SCORE maior ou igual a 10%; 2) risco CV alto- pessoa com fatores de risco CV isolados, DM1 e DM2 sem lesão nos órgãos-alvo, com doença renal crónica moderada (taxa de filtração glomerular entre 30-59 ml/min/1.73 m²) ou um SCORE igual ou superior a 5%

e inferior a 10%; 3) risco CV moderado- SCORE igual ou superior a 1% e inferior a 5% e 4) risco CV baixo- SCORE inferior a 1%.

Sexo

Existem diferenças específicas na saúde relativamente ao sexo, quer por fatores biológicos, quer por fatores socialmente incrementados por normas de género (Peters et al., 2019).

Por exemplo, fatores subjacentes ao estilo de vida dos indivíduos, como o consumo de tabaco que é superior nos indivíduos do sexo masculino, segundo Elmarakby & Sullivan (2021), contribuem para uma diferença entre o estado de saúde de homens e mulheres.

Por outro lado, apesar dos indivíduos do sexo feminino terem níveis mais favoráveis de pressão arterial (PA) e de colesterol total (CT), a nível mundial as mulheres apresentam geralmente estas apresentam maior taxa de obesidade (Elmarakby & Sullivan, 2021; Peters et al., 2013; X. Wang et al., 2011).

O risco de DCV tem sido encarado, ao longo do tempo, como uma doença que afeta maioritariamente o sexo masculino, mas, apesar das taxas de incidência serem efetivamente mais elevadas, qualquer que seja a faixa etária, o risco real de DCV é semelhante entre ambos os sexos (Albrektsen et al., 2016; Leening et al., 2014). O facto da maior prevalência de DCV específica, por idade, ser mais baixa no sexo feminino tem sido atribuída ao facto de existir um efeito protetor das hormonas esteroides das mulheres, nomeadamente o estrogénio, no entanto este assunto necessita de mais estudos e investigação (Rossouw et al., 2002).

No estudo de Peters et al. (2019), onde foi avaliada a população dos Estados Unidos da América, através de dados do inquérito *US National Health and Nutrition Examination Survey* (2001 a 2002 e 2015 a 2016), realizado em adultos com idades compreendidas entre os 20 e os 79 anos, afirma-se que houve melhorias no tratamento e controlo de alguns dos principais fatores de risco CV, pela avaliação da diferença entre sexos nas tendências temporais de PA, IMC, tabagismo, CT e hemoglobina glicada (HbA1c), bem como as tendências de tratamento e controlo da HTA, da DM e dislipidemia.

Deste estudo concluiu-se que, tanto em indivíduos do sexo masculino como feminino, houve uma tendência para reduzir a PA sistólica e a prevalência do consumo de tabaco e um aumento de DM. As reduções do CT foram mais acentuadas no sexo masculino e o aumento do IMC foi maior no sexo feminino. O valor da HTA, DM e dislipidemia manteve-se constante em ambos os sexos, com uma menor prevalência da HTA controlada e DM no sexo masculino e uma menor prevalência de dislipidemia controlada no sexo feminino (Peters et al., 2019).

A existência de diferenças significativas nos parâmetros da saúde entre sexos em relação à prevalência, desenvolvimento, tratamento e controlo dos fatores de risco CV apelam a uma maior consciencialização para a prevenção de DCV. Neste sentido é necessário criar estratégias de promoção da saúde específicos para cada sexo, inclusive na infância.

Por exemplo, a composição corporal na infância apresenta diferenças nos valores de gordura total, de massa isenta de gordura (MIG), AF e alimentação entre sujeitos do sexo feminino e masculino (Govindan et al., 2013). Segundo o estudo de Cezard et al. (2016), realizado em crianças com idades compreendidas entre os 5 e os 9 anos, há maiores níveis de adiposidade central e periférica em raparigas do que em rapazes, apesar de terem níveis semelhantes de IMC e do perímetro da cintura (PC). Após a implementação de um programa de intervenção de AF em âmbito escolar, verificou-se que não houve diferença significativa nos parâmetros antropométricos dos rapazes, porém nas raparigas verificou-se uma redução do peso, IMC, IMC *z-score*, PC, bem como o total de pregas adiposas (Cezard et al., 2016). Semelhantemente, no estudo HEIA (*Health in adolescents*), que consistiu num programa multidisciplinar sobre a AF, sedentarismo, e nutrição sobre os parâmetros antropométricos, durante 20 semanas, em crianças com 11 anos, verificou-se um efeito benéfico sobre o IMC e IMC *z-score* unicamente nas raparigas, o que foi justificado pelos investigadores por: 1) o corpo de investigação e docente era, na sua maioria, do sexo feminino, criando um elo mais forte com as crianças deste sexo, e as temáticas abordadas foram mais direcionadas às raparigas; 2) os rapazes, por terem níveis de desempenho físico superior, não apresentaram alterações tão acentuadas nos padrões de AF, tendo um potencial de mudança menor (Grydeland et al., 2014). Esta variação entre sexos é observada regularmente em estudos que avaliam parâmetros individuais da saúde, podendo-se considerar o sexo como um moderador

sobre os indivíduos, como por exemplo ao nível dos comportamentos sedentários, da AF e alimentação (Bugge et al., 2012; Grydeland et al., 2014; Sacchetti et al., 2013). Apesar de ter sido negligenciado como relevante para o desenvolvimento e evolução das DCV, o sexo tem um papel fundamental e crítico para a saúde CV (Shakya et al., 2019; Aires et al., 2016).

História familiar

O historial familiar e conhecimento do mesmo é relevante pois existem características e doenças que têm mais propensão de se manifestar quando presentes nos progenitores. Exemplo disso é a hipercolesterolemia familiar, uma doença em que o genótipo heterozigótico se manifesta em 1 de 311 indivíduos do mundo e que é caracterizada por elevados níveis de lipoproteína de baixa densidade (LDL). Esta doença surge desde o nascimento e confere um risco 18 vezes maior de DCV, o que corresponde a 1 de 17 casos em todo o mundo (Kinneer, Lithander, et al., 2020).

De acordo com o *American College of Sports Medicine* (2020), os limiares de idade, relativamente aos fatores de risco de doença arterial coronária é, no sexo masculino, de 55 anos e, no sexo feminino, de 65 anos, tendo em consideração o historial familiar de enfarte do miocárdio, revascularização coronária ou morte súbita num parente direto.

A diminuição do LDL pode ser conseguida através da toma de terapêuticas farmacológicas e não farmacológicas. A importância das terapêuticas não farmacológicas não deve ser minimizada, especialmente na população infantojuvenil. Deve-se incidir na mudança comportamental, tal como na redução do consumo de ácidos gordos saturados e *trans*, substituindo-os por cereais e ácidos gordos insaturados. Segundo Walsh et al. (2014), no Manual de Cardiologia "*Hurt's o coração*", a ingestão diária de 2 a 3 g por dia de estanois ou esteróis vegetais pode reduzir a concentração de LDL de 6 a 15 %. O consumo elevado (5 a 10g) de fibras dietéticas solúveis pode diminuir os níveis de LDL de 3 a 5%.

O conhecimento precoce das doenças de cariz familiar é fundamental no sentido da atenuação de sintomas, isto é, o recurso a tratamentos desde a infância reduz significativamente o risco de DCV. No entanto, a falta de noção do benefício para a saúde da adoção de comportamentos promotores de hábitos de vida saudáveis e da

necessidade de adesão a tratamento farmacológico são vistas como barreiras entre uma grande percentagem de crianças e adultos com doenças hereditárias (Kinnear, Lithander, et al., 2020).

No âmbito das doenças hereditárias, os programas e intervenções para a saúde nas escolas devem ter em conta esta condição e criar estratégias que despoletem as escolhas saudáveis, tanto nas crianças como nos seus EE, através da criação de sessões e atividades em que ambos participem, bem como indiretamente, através da informação que as crianças transmitem em casa. Num estudo de Kinnear, Lithander, et al. (2020), mostrou-se que é viável implementar uma intervenção alimentar e de AF durante 12 semanas para famílias com hipercolesterolemia familiar, através da redução de 8% a 10 % no LDL, redução essa que é relevante do ponto de vista clínico.

Adicionalmente e, num estudo longitudinal multigeracional *Framingham Heart Study* de Taylor et al. (2023), que envolveu pais e filhos, foi avaliado o historial familiar de DCV e fatores de risco modificáveis, tais como o tabagismo, a HTA, a DM e a obesidade. Dos 6278 trios de pais e filhos, 44% tinham pelo menos um progenitor com história de DCV, o que conferiu um risco 1.7 vezes superior de DCV futura (rácio de risco: 1.71 [IC 95%, 1.33-2.21]). Tanto o tabagismo, como a obesidade dos progenitores, foram associados a um maior risco de DCV (obesidade: rácio de risco, 1.32 [IC 95%, 1.06-1.64]; e tabagismo: rácio de risco, 1.34 [IC 95%, 1.07-1.68]). Por outro lado, a presença de HTA e DM não foi associada a DCV na descendência ($p > 0.05$).

Etnia

A etnia das populações é um fator chave para o desenvolvimento de diferentes doenças epidemiológicas, mas por causa dos diferentes níveis de ocidentalização, as intervenções aplicadas em diferentes grupos étnicos têm efeitos variados, de acordo com os estilos de vida e a doença em causa.

O estudo de He et al. (2021), sobre o risco CV, afirma que os valores de composição corporal (ajustada à idade), PA sistólica e HbA1c foram consistentemente mais elevados nos participantes negros não hispânicos em comparação com os participantes brancos não hispânicos ($p < 0.001$ para diferenças de grupo). Neste mesmo estudo, verificou-se que o risco médio a 10 anos de DCV aterosclerótica nos participantes negros não

hispânicos, com ajuste de idade e sexo, foi significativamente mais elevado relativamente ao dos participantes brancos não hispânicos. Também no estudo de Willi et al. (2012), sobre os efeitos de um programa de intervenção multidisciplinar no âmbito escolar sobre os fatores de risco CV, averiguou-se que os participantes negros não hispânicos tinham maior propensão para o desenvolvimento de DCV.

Segundo Pallan et al. (2019), a adaptação étnica e cultural pode ocorrer através de adaptações estruturais superficiais e profundas. As primeiras remetem para as características visíveis de um grupo étnico minoritário, como as adaptações ao nível linguístico e alimentar. As segundas referem-se a aspetos menos visíveis, como as crenças e visões do mundo.

É, neste sentido, relevante para as populações que os programas de promoção da saúde e bem-estar sejam inclusivos e adaptáveis, de acordo com a heterogeneidade cultural e étnica (Costa-Urrutia et al., 2019), criando uma capacidade de resposta flexível.

1.2.2. Fatores de risco modificáveis

Sedentarismo e inatividade física

A AF é qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética que resulta num aumento substancial de dispêndio energético quando comparado com o repouso (Siscovick et al., 1985). A AF encontra-se subdividida em 3 tipos de intensidade- leve, moderada e vigorosa- e engloba qualquer movimento da vida quotidiana. O comportamento sedentário remete para atividades realizadas na posição sentada, reclinada e deitada, de baixo dispêndio energético (1 a 1.5 METs. 1 MET = taxa metabólica em repouso) (Tremblay et al., 2010). A AF é uma estratégia de promoção da saúde e da QV, prevenção de doenças e aumento da esperança média de vida, nomeadamente através da diminuição do risco CV. A prática de AF contempla diversas formas, umas mais informais e enquadradas nas atividades da vida diária e outras mais deliberadas, como o exercício físico e o desporto (Polo-Oteyza et al., 2017). Por outro lado, a inatividade física surge quando um indivíduo não atinge as recomendações de AF estipuladas nas recomendações pré-definidas da OMS (Bull et al., 2020).

A inatividade física é um fator de risco para o desenvolvimento de DCV, como a doença aterosclerótica, aumento do risco de AVC e outros fatores que afetam a saúde CV, como

a obesidade, HTA, baixa concentração da lipoproteína de alta densidade (HDL), DM2 e cancro. O risco de mortalidade diminui à medida que aumenta o tempo de prática de AF (Cordova et al., 2012; Siegrist et al., 2018).

A prevalência da inatividade física, uma vez mais, parece aumentar com a idade, em ambos os sexos, sendo superior nas mulheres (Cooper et al., 2012). Segundo o estudo do *Global Burden of Disease* (2020), os baixos níveis de prática de AF é dos principais fatores de risco para a saúde entre 1990 e 2019, sendo o 16º fator de risco ao qual são atribuídas mais mortes e o 18º ao qual são atribuídos mais anos de saúde perdidos prematuramente.

Ao analisar-se o 5º Eurobarómetro (2022) do desporto e AF percebe-se que 38% dos europeus praticam desporto ou exercício físico pelo menos uma vez por semana e que 17% menos de uma vez por semana. Cerca de 45% nunca fazem exercício ou AF. Apesar de haver uma estabilização desde 2017, continua a ser necessária uma melhor promoção do desporto e AF.

Os dados do Eurobarómetro (2022), relativamente a Portugal, admitem que 73% dos portugueses nunca se exercitam ou praticam desporto, 5% fá-lo raramente e 18% fazem regularmente. Estes dados, tanto a nível nacional como a nível europeu, provam que ainda existe muita margem de crescimento neste setor.

A 25 de novembro de 2020, foi publicada a atualização das recomendações da OMS para a AF e comportamento sedentário, substituindo as de 2010. Esta atualização teve em conta não só a faixa etária dos indivíduos, mas também os subgrupos populacionais de acordo com condições crónicas de saúde e/ou incapacidade, como, por exemplo, a gravidez.

Nestas novas recomendações sobre a AF e comportamento sedentário, a OMS define seis mensagens chave: 1) A AF é boa para o coração, o corpo e a mente; 2) Qualquer quantidade de AF é melhor do que nenhuma; 3) Toda a AF conta; 4) O fortalecimento muscular beneficia todas as pessoas; 5) Demasiado comportamento sedentário pode ser prejudicial à saúde; e 6) Todas as pessoas podem beneficiar com o aumento da AF e redução do comportamento sedentário, incluindo mulheres grávidas e em período pós parto, bem como pessoas com doenças crónicas e incapacidade física.

Estas recomendações são destinadas a todas as populações e grupos etários entre os 5 e 65 anos e idosos, independentemente do sexo, origem cultural ou nível socioeconómico, e são relevantes para pessoas com todo o tipo de capacidades (Bull et al., 2020b).

Em conformidade com estas indicações, é recomendado que as crianças e adolescentes, entre os 5 e os 17 anos, realizem pelo menos 60 minutos por dia, de AFMV, maioritariamente de cariz aeróbio. Atividades aeróbias de intensidade vigorosa, bem como atividades de fortalecimento muscular e óssea, devem ser incorporadas em pelo menos 3 dias por semana (recomendação forte, nível de evidência moderado). É ainda recomendado que as crianças e adolescentes limitem o tempo em comportamento sedentário, especialmente no que toca ao tempo gasto com ecrãs (recomendação forte, nível de evidência baixo). Do mesmo modo, as crianças portadoras de deficiência devem seguir estas medidas, desde que não haja contra-indicação, para obterem uma melhoria da função cognitiva e melhoria da função física (Bull et al., 2020b).

Em adultos, entre os 18 e os 64 anos, é recomendado que realizem, semanalmente, pelo menos 150 a 300 minutos de AF aeróbia de intensidade moderada, ou pelo menos 75 a 150 minutos por semana de AF aeróbia de intensidade vigorosa, ou uma combinação equivalente de intensidade moderada a vigorosa. Igualmente, os adultos devem realizar atividades de fortalecimento muscular de intensidade moderada ou superior, que envolvam os principais grupos musculares, pelo menos 2 dias por semana (recomendação forte, nível de evidência moderado). É ainda recomendado que os adultos limitem o tempo em comportamento sedentário, substituindo-o por AF de qualquer intensidade (recomendação forte) (Bull et al., 2020b).

Nos idosos, com idade igual ou superior a 65 anos, é aconselhada a prática semanal de pelo menos 150 a 300 minutos de AF aeróbia de intensidade moderada, ou pelo menos 75 a 150 de AF aeróbia de intensidade vigorosa, ou uma combinação equivalente (recomendação forte). Devem ainda realizar atividades de fortalecimento muscular de intensidade moderada ou superior, que envolvam os principais grupos musculares, pelo menos 2 dias por semana. As AF multimodais que promovem o equilíbrio funcional e o treino de força de intensidade moderada ou superior, em 3 ou mais dias por semana,

para aumentar a capacidade funcional e prevenção de quedas (recomendação forte) (Bull et al., 2020b).

Para benefícios adicionais, tanto os adultos como os idosos podem aumentar a AF aeróbia semanal de intensidade moderada para além de 300 minutos ou realizar mais de 150 minutos de AF aeróbia de intensidade vigorosa ou uma combinação equivalente (recomendação condicional).

Nas grávidas é aconselhada a prática regular durante a gravidez e pós-parto, devendo realizar pelo menos 150 minutos de AF aeróbia de intensidade moderada ao longo da semana, para efeitos substanciais na saúde, bem como incorporar atividades aeróbias, de fortalecimento muscular diversificadas e alongamentos leves (recomendação forte) (Bull et al., 2020b).

Para adultos e idosos, de idade superior a 18 anos, com doenças crónicas, como a HTA e a DM2, e portadores de deficiência devem adotar as mesmas recomendações para os seus pares não portadores de doença e incapacidade, desde que não haja contraindicações (Bull et al., 2020b).

Os níveis adequados de AF na população evitariam 4.5% da prevalência de doença cerebrovascular e 4% dos casos de doença coronária na população mundial, estimando-se que estes valores possam ser superiores na Europa, devido à maior prevalência de inatividade física, comparativamente a outras regiões do mundo (Perk et al., 2012). A prevalência das causas de morte em Portugal pode ser reduzida com a contínua promoção da AF junto da população, sendo fundamental o contínuo investimento na prevenção (Polonia et al., 2014).

Num estudo com crianças, de modelo linear misto, analisou-se a associação entre os marcadores de risco cardiometabólico, os fatores relacionados com o estilo de vida e o diâmetro de vasos da retina, no qual se encontrou uma relação significativa entre a veia central da retina e o IMC- 0.50 μ m de aumento da veia central da retina por unidade de aumento do IMC, ($p = 0.012$); aos valores altos da PA sistólica e diastólica corresponde um calibre arteriolar mais estreito ($p < 0.001$, para ambos); há associação entre a maior obstrução da veia central da retina e os níveis elevados de leptina ($p = 0.008$) e de insulina ($p = 0.023$); porém estas correlações não mantêm significado após respetivo

ajuste para a idade, sexo e IMC. Por outro lado, há uma relação significativa entre os níveis elevados da interleucina-6 (IL-6) e os níveis de estreitamento a nível arteriolar da retina ($p = 0.011$). Esta associação permaneceu significativa após o ajustamento da idade, sexo e IMC ($p = 0.003$) (Siegrist et al., 2018).

A obesidade infantil está correlacionada com a dilatação venosa da retina, diminuição do rácio do diâmetro arteriovenoso e o estreitamento arteriolar da retina, que provêm do aumento da pressão sanguínea. Deste modo, as crianças que despendem mais tempo em atividades ao ar livre demonstram ter maiores calibres arteriais da retina em comparação com os seus pares sedentários. Os níveis elevados de leptina e insulina estão associados a alterações na microcirculação da retina, sendo esta, considerada como um local ideal para detetar alterações microvasculares precoces (Siegrist et al., 2018).

Estudos anteriores fundamentaram que o aumento do tempo passado em comportamentos sedentários e, nomeadamente, com ecrãs está associado à diminuição da prática de AF, por deslocamento, aumento da ingestão calórica e diminuição da taxa metabólica. O tempo de ecrã tem impacto ao nível do sono, da visão, da postura, da saúde mental, da concentração e dos relacionamentos, reforçando novamente que a inatividade está diretamente associada a desfechos negativos para a saúde (Podnar et al., 2021).

Relativamente ao tempo de ecrã, a OMS (2019) recomendou que as crianças com idade inferior a 18 meses não tenham qualquer tipo de contacto com os ecrãs, entre os 18 meses e os 2 anos o tempo deve ser limitado ao mínimo possível e optar-se por atividades de interação direta, entre os 3 e os 5 anos deve-se limitar o tempo a uma hora por dia, já entre os 6 e os 10 e 18 anos, a duas horas por dia. Os adultos devem equilibrar o uso tecnológico com outras atividades e devem procurar fazer pausas frequentes no uso destes equipamentos.

Byun et al. (2012), concluiu que existem associações positivas entre o comportamento sedentário baseado no tempo despendido com ecrãs, obesidade, perfil metabólico de risco e a mortalidade por DCV nas crianças, adolescentes e adultos.

Segundo o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), as crianças de 8 a 10 anos passam em média seis horas por dia em frente a ecrãs, as de 11 a 14 anos cerca de nove horas por dia e os adolescentes dos 15 aos 18 passam cerca de sete horas e meia por dia. Estes números são assustadores pelo simples facto de apenas incluírem o tempo de entretenimento e não incluírem o tempo gasto com ecrãs para fins educacionais.

As estratégias e programas com vista na redução do tempo sedentário têm de ser específicos para o sexo, isto é, nos indivíduos do sexo masculino investir em programas que diminuam o tempo gasto em videojogos e computador, e em indivíduos do sexo feminino programas que reduzam o tempo gasto a ver televisão. Os comportamentos sedentários estão associados a altas taxas de adiposidade, risco aumentado de excesso de peso e gordura abdominal, aumento de marcadores metabólicos, como a frequência cardíaca (FC), o consumo de oxigénio, a alta ingestão calórica e o baixo nível de HDL (Byun et al., 2012).

Dados recentes em adultos mostram que realocar apenas 30 minutos de tempo sedentário por movimento diariamente está associado a uma melhoria dos biomarcadores metabólicos de 2 a 4 % (Clemes et al., 2016).

Hipertensão arterial

A PA é a força com que o sangue circula no interior dos vasos sanguíneos (Lüscher, 2018). De acordo com a Sociedade Portuguesa de Cardiologia, a HTA surge quando a pressão do sangue no interior dos vasos é demasiado elevada. É definida ainda, pela Sociedade Europeia de Cardiologia, como o nível de PA no qual os benefícios de tratamento superam inequivocamente os riscos do tratamento (PA sistólica de consultório ≥ 140 mmHg e/ou PA diastólica ≥ 90 mmHg) (Williams et al., 2018). A medição da PA é feita com base em duas medidas: a PA sistólica, momento em que o coração contrai e envia sangue para todo o corpo, e a PA diastólica, quando o coração relaxa para se voltar a encher de sangue (Lüscher, 2018; Williams et al., 2018).

O diagnóstico da HTA é feito através de esfigmomanometria e de exames para identificar a etiologia e eventuais complicações nos órgãos-alvo (Muntner et al., 2019; O'Shea et al., 2017). A HTA deve ser medida em ambos os braços, uma vez que uma diferença

consistente e significativa de PA sistólica entre braços, isto é, superior a 15 mmHg, está associada a um aumento do risco CV (Clark et al., 2012; Stergiou et al., 2018). Quando existe uma diferença entre braços deve-se utilizar o braço que obteve maiores valores de PA.

A FC de repouso também deve ser registada uma vez que é um preditor independente de eventos fatais de CV (Julius et al., 2012).

Os fatores de risco que fazem aumentar a prevalência desta doença são a idade, a genética, a coexistência de doenças (DM e doença renal), o excesso de peso e obesidade, a inatividade física, a alimentação e o consumo excessivo de álcool (Sayarlioglu, 2013; Walekhwa & Kisa, 2021). Os fatores de risco modificáveis para a HTA podem minimizar a doença através dos estilos de vida, com a adesão a uma dieta mais saudável, à AF e à cessação tabágica. Por vezes é necessário recorrer à via farmacológica para atenuar os valores, como o uso de inibidores, diuréticos e bloqueadores (Degano et al., 2017; Elmarakby & Sullivan, 2021; Spatz et al., 2019).

Apesar da maioria das pessoas não sentirem os efeitos da HTA, geralmente os sintomas apresentados são dores de cabeça, visão turva, dores no peito, dificuldade em respirar e náuseas, causadas pelas elevadas pressões sanguíneas (Sayarlioglu, 2013).

A HTA é uma das principais causas de morte prematura em todo o mundo. De acordo com a OMS (2023), estima-se que 1.28 mil milhões de adultos com idades compreendidas entre os 30 e os 79 anos em todo o mundo tenham HTA, sendo que destes, cerca de dois terços vivem em países subdesenvolvidos e em vias de desenvolvimento, 46% dos quais não tem conhecimento que tem a doença e só cerca de 42% são diagnosticados e tratados. Unicamente um em cada cinco adultos (21%) tem a doença controlada. Segundo a OMS, África apresenta uma maior prevalência da doença, com uma percentagem de 27%, e, por outro lado, a América apresenta uma menor prevalência, com um valor de 18%. Um dos objetivos criados a nível global para as DCNT é a redução da prevalência da HTA até 2030, em cerca de 33%.

Aproximadamente 90% dos casos de HTA não tem uma causa conhecida, neste caso diz-se que a HTA é primária. Quando existe uma condição e/ou doença associada diz-se que estamos perante a HTA secundária (Ritchey et al., 2018; Whelton et al., 2018).

Kaiser et al. (2022) afirma que por não existir causa conhecida na etiologia primária o diagnóstico é de exclusão, no entanto há uma predominância de crianças com excesso de peso ou obesidade, histórico familiar de HTA, do sexo masculino, de origem mexicana ou negros não hispânicos, estilos de vida não saudáveis, fatores intrauterinos (peso reduzido à nascença) e fatores de risco sociais (insegurança). Já a HTA secundária tem uma causa identificável e pode ser reversível se esta for corrigida (doença renal, doença CV, doença endócrina, distúrbios de sono, fármacos, stress psicológico, entre outras).

De acordo com a Sociedade Portuguesa de Cardiologia, em Portugal, cerca de 2 milhões de pessoas sofrem de HTA, no entanto apenas 50% o sabe, 25% está medicado e 11% tem a PA efetivamente controlada.

Nas crianças, a HTA tem uma prevalência estimada de 1% a 3%, sendo a secundária mais frequente nos pré-adolescentes, com principal etiologia as causas renais. Tal como nos adultos, uma HTA severa provoca um risco elevado de morbilidade e mortalidade. Nas crianças, a prevalência de HTA severa é baixa (0,1%) (Bartosh & Aronson, 1999; Guzman-Limon & Samuels, 2019).

Em Portugal, segundo a Sociedade Portuguesa de Cardiologia, cerca de 12.8% das crianças e adolescentes entre os 5 e os 18 anos têm uma PA elevada.

A sua prevalência tem coincidido com o aumento da epidemia da obesidade, afetando crianças de todas as etnias e culturas pelo mundo, através do aumento da placa de aterosclerose, espessamento da intima-média da carótida, hipertrofia ventricular esquerda e alteração moderada da função cognitiva (McNiece et al., 2007). A um elevado IMC ($\geq 30\text{kg/m}^2$) e a uma reduzida capacidade aeróbia corresponde um elevado risco de HTA na idade adulta (Scherr et al., 2018).

Como a HTA se inicia desde a infância é fundamental que o pediatra a vigie e faça os exames necessários, atuando, quando detetada, através de uma vigilância prolongada (Guzman-Limon & Samuels, 2019).

O tratamento não farmacológico consiste na redução do excesso de peso, na prática de exercício físico e em mudanças alimentares. Já o tratamento farmacológico é adequado a indivíduos que tenham uma HTA sintomática, lesão nos órgãos-alvo, HTA no estágio 2,

HTA no estágio 1 não controlada e HTA combinada com DM (Guzman-Limon & Samuels, 2019).

De acordo com os valores da PA sistólica e diastólica, a PA, em adultos, é classificada como ótima, normal ou normal alta, HTA de grau 1, 2 ou 3 e HTA sistólica isolada, de acordo com as orientações da Sociedade Europeia de Cardiologia e com a Sociedade Europeia de HTA, estabelecidas em 2018 (tabela 1).

Tabela 1: Classificação da PA em adultos.

Classificação da PA em adultos		
Classificação	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)
Ótima	< 120 mmHg e <80 mmHg	
Normal	120–129 mmHg e/ou 80-84 mmHg	
Normal alta	130–139 mmHg e/ou 85–89 mmHg	
HTA grau 1	140-159 mmHg e/ou 90-99 mmHg	
HTA grau 2	160–179 mmHg e/ou 100–109 mmHg	
HTA grau 3	≥180 mmHg e/ou ≥110 mmHg	
Hipertensão sistólica isolada	≥140 mmHg e <90 mmHg	
Abreviaturas: HTA- Hipertensão; PA- Pressão arterial; PAD- Pressão arterial diastólica; PAS- Pressão arterial sistólica.		

Fonte: Adaptado de Williams, B., Mancia, G., Spiering, W., Agabiti Rosei, E., Azizi, M., Burnier, M., ... & Desormais, I. (2018). 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH). *European heart journal*, 39(33), 3021-3104. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy339>

Tanto em crianças, como em adultos, determina-se a PA através do equilíbrio entre o débito cardíaco (que depende da contratilidade do miocárdio, da FC e do volume vascular) e a resistência vascular (que depende da estrutura e funções vasculares) (Polonia et al., 2014). De acordo com as diretrizes para PA em crianças e adolescentes (2017) da *American Academy of Pediatrics* (AAP), deve-se realizar uma monitorização de rotina anualmente, a partir dos 3 anos de idade, e se a PA estiver abaixo do percentil 90 a medição continuará a ser feita anualmente (Kaiser et al., 2022).

A definição e gestão da HTA na infância ainda é incerta, por causa das posições distintas das várias diretrizes atuais. No entanto, a Sociedade Europeia de Cardiologia produziu um documento centrado em aspetos da HTA entre os 6 e 16 anos, no qual está incluída a definição, os métodos de medição da PA, a avaliação clínica, a avaliação dos danos de

órgãos-alvo e possíveis causas vasculares, renais e hormonais, a avaliação e gestão de fatores de risco, com especial ênfase na obesidade, e estratégias anti-hipertensivas, como a mudança nos estilos de vida. Há, no entanto, uma necessidade de incluir tabelas normativas específicas para a etnia, idade e altura para a avaliação da componente de diagnóstico e terapêutica. A Sociedade Europeia de Hipertensão (2016) admite como valores de corte, percentis superiores ou iguais a 95 (< 16 anos) ou valores de PA superiores ou iguais a 140/90 (≥ 16 anos) (de Simone et al., 2022).

Já de acordo com Kaiser et al. (2022), no Manual MSD versão para profissionais, a classificação da HTA em crianças é feita abaixo e acima dos treze anos, como é apresentado na tabela 2.

Tabela 2: Classificação da PA em crianças.

Classificação da PA em crianças		
Classificação	1 – 13 anos, PA	Mais de 13 anos, PA
Normal	< percentil 90*	< 120/< 80
Elevado	\geq percentil 90 (ou \geq 120/80, o que for mais baixo) a < percentil 95	120–129/< 80
HTA estágio 1	\geq percentil 95 a < percentil 95 + 12 mmHg OU 130/80 a 139/89, o que for mais baixo	130/80 to 139/89
HTA estágio 2	\geq percentil 95 + 12 mmHg OU \geq 140/90, o que for mais baixo	\geq 140/90
* Percentis referem-se à PA sistólica. Abreviaturas: HTA- Hipertensão; PA- Pressão arterial		

Fonte: Adaptado de Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, et al: *Clinical practice guideline for screening and management of high blood pressure in children and adolescents, table 3. Pediatrics* 140(3): e20171904, 2017. doi: 10.1542/peds.2017-1904.

Segundo Walsh et al. (2014), em “*Hurt’s o coração*”, há uma correlação diretamente positiva entre a PA e o risco de DCV, observada em mulheres e homens de todas as idades, etnias e países, independentemente de outros fatores de risco. A morte por DCV aumenta linearmente quando a PA sistólica sobe acima de 115 mmHg e a PA diastólica

para além de 75 mmHg. A cada aumento de 20 mmHg na PA sistólica e 10 mmHg na PA diastólica há uma duplicação da mortalidade, entre os 40 e os 89 anos.

A HTA generalizada é um distúrbio relativamente moderno associado ao processo de industrialização e à disponibilidade de alimentos prontos a consumir. Regredindo à altura das comunidades recolectoras, estas raramente desenvolviam HTA, o que indica que os fatores ambientais desempenham um papel importante. Fica assim justificado, em parte, o aumento desta prevalência (Walsh et al., 2014).

Desencadeados pelos estilos de vida pouco saudáveis, a resistência à insulina e os fatores de risco cardiometabólicos coexistem muitas vezes com os fatores de risco primários para a HTA em crianças e adolescentes (Simone et al., 2022). A identificação precoce e gestão destes fatores de risco são essenciais na prevenção das DCV na vida adulta, prevenindo a aterosclerose prematura, lesões em órgãos alvo e respetivo envelhecimento vascular (Simone et al., 2022; Scherr et al., 2018).

A obesidade é o fator de risco cardiometabólico mais relevante na infância por causa da sua elevada prevalência no início de vida, o que leva a uma maior aglomeração de outros fatores de risco e a sua elevada persistência na vida adulta. Há uma relação estrita entre a obesidade e a HTA, ambas relacionadas com o sedentarismo, comportamentos pouco saudáveis e ambas associadas ao aumento da massa do ventrículo esquerdo (de Simone et al., 2022).

O tratamento infantil para a HTA inclui a combinação do controlo de vários fatores como: a perda de peso, a alimentação, a prática de AF e, se necessário, o tratamento farmacológico, de acordo com o estágio identificado. Kaiser et al. (2022), no Manual MSD versão para profissionais, afirma que o tratamento deve incluir uma PA menor que o percentil 90 ou, em crianças entre os 1 e 12 anos, valores inferiores a 130/80 mmHg, no entanto alguns estudos têm como meta valores de PA inferiores a 120/80 mmHg. Já para crianças com doença renal, o objetivo é uma PA média de 24 horas abaixo do percentil 50.

Tabagismo

O tabagismo é a dependência física e psicológica da nicotina, uma substância tóxica presente no tabaco e que reduz a irrigação sanguínea nos tecidos e no sistema nervoso

central. Os fumadores podem ser classificados em fumadores ativos, quando consomem diretamente os produtos tabágicos, e passivos, quando o consumo é indireto, como por exemplo através do fumo (Fanshawe et al., 2017; Kralikova et al., 2009).

Segundo dados da OMS (2022), a nível mundial: 1) todos os anos morrem cerca de 8 milhões de pessoas devido ao consumo de tabaco, sendo destes 7 milhões devido ao uso direto e 1.2 milhões devido à exposição não direta (fumador passivo); 2) mais de 80% dos 1300 milhões de consumidores de tabaco vivem em países subdesenvolvidos e em vias de desenvolvimento; 3) em 2020, a OMS verificou que 22.3% da população mundial consumia produtos tabágicos, correspondendo a 36.7% dos homens e 7.8% as mulheres no mundo.

Na Europa, o tabagismo é a causa de 1 milhão e 200 mil mortes todos os anos e, segundo a OMS (2021), este número tende a agravar. Já em Portugal, entre 20 e 26% da população fuma, sendo uma proporção de 3.5 homens para cada mulher, e morrem cerca de 11800 portugueses por ano devido ao seu consumo.

De acordo com Precioso et al. (2012), no seu estudo sobre a prevalência do consumo de tabaco em adolescentes portugueses escolarizados (n=8764) entre o 5^o e o 12^o ano, por regiões, com recurso a um questionário de autorrelato verificou que, da amostra total, 10.2% dos rapazes e 9.1% das raparigas eram consumidores regulares. Este consumo aumenta com a idade, ou seja, aos 15 anos cerca de 12.3% dos rapazes e 8.6% das raparigas têm este hábito frequente e 6.1% dos rapazes e 4.0% das raparigas consomem tabaco ocasionalmente.

Avaliando as diferentes regiões em Portugal, verifica-se uma maior prevalência do consumo de produtos tabágicos no Alentejo (14.7%) e Açores (11.8%) e a taxa mais baixa encontra-se no Algarve (4.1%) (Precioso et al., 2012).

Em média, os fumadores têm uma longevidade mais reduzida (menos 10 anos do que os seus pares não fumadores), porque as substâncias presentes no tabaco (substâncias radioativas, metais pesados, monóxido de carbono e alcatrão) prejudicam os órgãos-alvo e fragilizam o organismo (Fanshawe et al., 2017).

O tabagismo é responsável por 25 a 30% dos cancros, 80 % dos casos de doença pulmonar obstrutiva crónica, 90% dos casos de cancro do pulmão e a 20% das mortes

por DCV. As DCV são até quatro vezes mais frequentes nos fumadores, por isso, a cessação tabágica diminui o risco de enfarte do miocárdio, de angina de peito e de AVC (Fanshawe et al., 2017; Kralikova et al., 2009).

No estudo de Keto et al. (2016), que investigou a forma como os fatores de risco CV diferem entre indivíduos com 46 anos de idade com diferentes antecedentes tabágicos, verificou-se que não existem diferenças clinicamente significativas no risco de DCV entre os indivíduos que nunca fumaram e os que deixaram de fumar recentemente e ex-fumadores (sexo masculino: 7.5%, 7.4%, 8.1% e sexo feminino: 3.3%, 3.0%, 3.2%, respetivamente com $p < 0,001$). Isto leva a crer que o tabagismo é um fator de risco independente para as DCV na população ativa.

Os Estados-Membros da OMS criaram a Convenção Quadro para a Luta Antitabaco (CQCT), em 2003. Em 2007, a OMS criou uma estratégia de ação mais prática e económica para ampliar o sucesso sobre a atenuação e mesmo erradicação do consumo de tabaco, através de seis medidas MPOWER. Estas medidas consistem em 1) Monitorizar - o consumo de tabaco e medidas de prevenção; 2) Proteger - as pessoas do consumo; 3) Oferecer - ajuda para cessar o comportamento; 4) Alertar - para os perigos dos consumos; 5) Executar - proibições à publicidade, patrocínio e promoção dos produtos e 6) Aumentar, os impostos sobre os produtos.

De acordo com Nethan et al. (2018), os efeitos da cessação tabágica podem ser sentidos desde um curto período. Assim, 20 minutos após o consumo a PA e o ritmo cardíaco normalizam, 8 horas depois há uma redução de 50% dos níveis de nicotina e monóxido de carbono no sangue e o oxigénio normaliza, 2 dias depois a PA estabiliza e há uma melhoria do paladar, 3 dias depois os brônquios descontraem e há uma melhor oxigenação, 2 a 12 semanas após a circulação sanguínea melhora, 6 a 9 meses depois o indivíduo sente-se com mais vitalidade, 5 anos depois o risco de cancro reduz e 15 anos depois o risco de DCV é semelhante aos seus pares não fumadores.

A enorme difusão do consumo de produtos que contêm nicotina, quer nos cigarros mais comuns, quer nos cigarros eletrónicos, fornece doses elevadas de nicotina durante curtos períodos (Fanshawe et al., 2017). Atualmente, as crianças são expostas desde cedo a estes produtos e, em alguns casos, mesmo durante o seu desenvolvimento fetal,

o que leva à preocupação sobre o efeito a curto e longo prazo destes produtos na saúde infantil (McGrath-Morrow et al., 2020).

A exposição ao fumo passivo na infância compromete o sistema imunitário e desencadeia doenças respiratórias, síndrome de morte súbita, asma, dermatite atópica, pneumonia, déficit de atenção, doenças cardíacas e cancro. Está ainda associado a um desempenho cognitivo inferior, ausência escolar e intolerância à glicose (Hoehn et al., 2016; Rosen et al., 2021).

No estudo de Rosen et al., (2021), desenvolveu-se o Projeto Exposição Zero, um programa de intervenção criado para ajudar EE a proteger as suas crianças da exposição ao fumo do tabaco, através de uma intervenção domiciliária que incluía *feedback* sobre a exposição ao fumo do tabaco, qualidade do ar e métodos para o conseguir controlar. Com este programa houve uma redução do tempo de exposição, o que ressalta a importância de elucidar os EE e envolvê-los em estratégias de combate a este fator de risco, protegendo os seus educandos. Quanto mais recetivos são os EE maior a aderência à cessação tabágica.

Como auxílio na introdução desta temática em meio escolar para que se alcance uma estratégia de abstinência tabágica bem-sucedida, pode-se recorrer a uma adaptação dos cinco A's. Isto é: 1) perguntar (*ask*)- identificar sistematicamente todos os consumidores de tabaco, sejam eles estudantes sejam eles EE ou docentes e determinar o nível de exposição ambiental ao fumo diário; 2) aconselhar – passar uma mensagem clara, firme e personalizada, rever os riscos associados a este consumo e benefícios da suspensão deste comportamento; 3) avaliar - a vontade individual; 4) assistir - assistir ao desenvolvimento de um plano de abstinência, identificação de fontes de apoio e remoção de estímulos que incentivem a prática e 5) arranjar - avaliar o sucesso, obstáculos e soluções (Rosen et al., 2021).

A criação de programas escolares inclusivos que abordem as barreiras e motivações para a adesão a comportamentos não tabágicos é cada vez mais relevante, com foco na abstinência completa e ausência de exposição ao fumo do tabaco ambiental (Hoehn et al., 2016).

Stress

Ao longo do desenvolvimento, os indivíduos estão sujeitos a eventos e experiências adversos, desde as idades mais precoces, os quais estão associados a comportamentos de risco relacionados com a saúde. Estes eventos potencialmente traumáticos podem ter efeitos negativamente persistentes na vida e incluem efeitos psicológicos, físicos, formas de abuso sexual, disfunção doméstica, abuso de estupefacientes, doenças mentais e violência. Segundo o estudo de Chang et al. (2019), estes eventos estão associados na idade adulta a uma morte prematura, comportamentos de risco, condições mórbidas, doenças crónicas, depressão, má qualidade de sono, DM e cancro, daí a alarmante preocupação para a saúde pública. Há uma maior prevalência em países subdesenvolvidos e em vias de desenvolvimento, uma vez que o acesso aos recursos e cuidados de saúde são limitados.

No mundo atual, a pressão social é cada vez maior, bem como a escassez de tempo. A saúde mental é tão importante como a física e atualmente tem sido feita uma associação entre as crianças com excesso de peso e obesidade e a prevalência alarmante de depressão e ansiedade (Campbell et al., 2019; Yu et al., 2020).

O combate a estes eventos e fatores de risco começa com a criação e desenvolvimento de intervenções benéficas para a saúde, tendo por base a AF e alimentação cuidada, que desencadeia efeitos positivos na autoperceção, satisfação corporal, modesta diminuição dos distúrbios alimentares e depressivos e aumento da QV relacionada com a saúde (Yu et al., 2020).

As famílias com pouco poder económico e de etnias minoritárias são as que apresentam maiores níveis de adversidade e stress em geral. O stress parental associa-se à obesidade, através do excesso de ingestão, diminuição da AF e aumento do peso tanto nos educandos como nos EE. O stress crónico pode alterar os circuitos de recompensa e motivação do cérebro, os quais são essenciais para tomar decisões benéficas para o organismo (Jastreboff et al., 2018).

No estudo de Jastreboff et al. (2018), desenvolveu-se um conjunto de cuidados de saúde e nutrição - *Parenting Mindfully for Health plus Nutrition*-, bem como aconselhamento de AF e estratégias de redução do stress baseadas na atenção. O propósito fundamental

do estudo é que a paternidade em torno da alimentação e AF pode ser stressante, porque muitas vezes as crianças renunciam alimentos saudáveis. As intervenções escolares podem atuar na redução do stress, com envolvimento dos EE e dos alunos, através da criação de estratégias de tolerância de comportamentos normativos pré-escolares, regulação das emoções, ofertas de autonomia, presença, compaixão e atenção às necessidades.

As crianças fisicamente mais ativas conseguem lidar melhor com os agentes de stress e têm um autoconceito físico melhorado, apresentando menos sintomas depressivos e uma melhor saúde comportamental e social (Gall et al., 2020).

A doença mental é uma comorbidade comum da obesidade, despoletada por efeitos negativos na autopercepção, na satisfação corporal e sintomas de distúrbios alimentares (Yu et al., 2020).

Obesidade

A obesidade é uma doença crónica caracterizada pela acumulação excessiva de gordura no organismo, que resulta de um desequilíbrio entre o aporte calórico e o dispêndio calórico e/ou energético (Jang et al., 2018; Messiah et al., 2015). O balanço energético pode, deste modo, ser alterado com o aumento e diminuição do consumo calórico, pela diminuição e aumento do gasto energético ou ambos (Ramos & Cuppari, 2019).

A presença de obesidade está associada a complicações metabólicas que envolvem inúmeras citoquinas, como a leptina e adiponectina, produzidas pelo tecido adiposo, e hormonas. A grelina é uma hormona que desempenha um papel importante no metabolismo energético, estimulando a ingestão de alimentos e o ganho de peso e gordura, sendo um importante regulador da glicemia e insulinemia (Rambhojan et al., 2015).

Esta epidemia é desencadeada através de três componentes primários do sistema endócrino: o sistema aferente, que envolve sinais de saciedade e de apetite a curto prazo, a unidade de processamento do sistema nervoso central, e o sistema eferente (Ramos & Cuppari, 2019).

Os principais fatores de risco da doença são a predisposição genética, os determinantes sociais, a cessação tabágica, as doenças que levam ao aumento de peso, a gravidez, bem como o consumo de determinados fármacos (Jang et al., 2018).

O diagnóstico da obesidade em adultos é feito através do cálculo do IMC, obtido pela fórmula $IMC = \text{Peso (Kg)} / \text{Altura}^2 \text{ (m)}$ e o PC (cm). Através do IMC há necessidade de caracterizar e classificar a obesidade, através da quantidade de gordura que armazenam, a sua distribuição e a composição corporal (Gažarová et al., 2019).

Segundo o *American College of Sports Medicine*, o limiar da obesidade para a doença arterial coronária é de: 1) $IMC > 30 \text{ kg/m}^2$, ou $PC > 102 \text{ cm}$ para os homens e $> 88 \text{ cm}$ para as mulheres, ou rácio cintura-quadril ≥ 0.95 para os homens e ≥ 0.86 para as mulheres.

Com base nos valores de IMC para adultos são atribuídas as classificações apresentadas na tabela 3.

Tabela 3: Valores do IMC e seu significado em adultos.

Valor do IMC (adultos)	Significado
$\leq 18.5 \text{ kg/m}^2$	Peso baixo em relação à altura
$18.5-24.9 \text{ kg/m}^2$	Peso normal de acordo com a altura
$25-29.9 \text{ kg/m}^2$	Peso acima do normal de acordo com a altura- excesso de peso
$30-34.9 \text{ kg/m}^2$	Peso acima do normal de acordo com a altura- obesidade grau I
$35-39.9 \text{ kg/m}^2$	Peso acima do normal de acordo com a altura- obesidade grau II
$\geq 40 \text{ kg/m}^2$	Peso acima do normal de acordo com a altura- obesidade grau III

Fonte: Adaptado de WHO. *Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic*. Geneva, Switzerland: WHO; 2000. e Wellens RI, Roche AF, Khamis HJ, Jackson AS, Pollock ML, Siervogel RM. *Relationships between the body mass index and body composition*. *Obes Res*. 1996;4(1):35Y44.

De facto, o IMC é o método de rastreamento do excesso de adiposidade mais aceite pela comunidade científica (Freedman et al., 2018; Joshi et al., 2015; van de Kolk et al., 2019). Porém, na infância os valores de corte são determinados pelos percentis específicos para a idade e para o sexo, visualizado através de um gráfico de crescimento adequado à idade e sexo da criança ou adolescente- *Clinical Growth Charts* (Ogden et al., 2002).

Estes gráficos incluem diferentes informações consoante a idade em questão, assim:

- Do nascimento até aos 36 meses, os gráficos de crescimento são 1) comprimento para idade; 2) peso para idade; 3) perímetro cefálico para idade; 4) peso para comprimento;
- Dos 2 aos 5 anos, o gráfico de crescimento é do peso por altura;
- Dos 5 aos 20 anos, o gráfico de crescimento é de 1) altura para idade; 2) peso para idade; e 3) IMC para idade (Ogden et al., 2002).

As categorias de peso definidas para crianças e adolescentes correspondem aos intervalos de percentis apresentados na tabela 4 (Bo Xi et al., 2019).

Tabela 4: Categoria de peso e intervalo de percentis para crianças e adolescentes.

Categoria de peso	Intervalo de percentis
Abaixo do peso	Percentil ≤ 5
Peso saudável	Percentil 5 - < 85
Excesso de peso	Percentil 85- < 95
Obesidade	Percentil ≥ 95

Fonte: Adaptado de Bo Xi, A., Zong, nan, Kelishadi, R., Litwin, M., Mi Hong, Y., Koon Poh, B., Steffen, L. M., Galcheva, S. V., Herter-Aeberli, I., Nawarycz, T., Krzywińska-Wiewiorowska, M., Khadilkar, A., Schmidt, M. D., Neuhauser, H., Schienkiewitz, A., Kułaga, Z., Soon Kim, H., Stawińska-Witoszyńska, B., Esmaeil Motlagh, M., ... Bovet, P. (2019). *International waist circumference percentile cut-offs for central obesity in children and adolescents aged 6-18 years*. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgz195/5625521>

Nas crianças, os principais fatores de diagnóstico são o IMC ≥ percentil 95 e/ou o peso por altura ≥ percentil 95, o aumento da relação cintura-altura, HTA, terem pais obesos, terem um aumento rápido de peso na infância e serem de etnia negra não hispânica ou hispânica (Barlow, 2007).

A OMS reconhece a obesidade como a maior epidemia de saúde pública mundial, com elevadas taxas de prevalência tanto em países desenvolvidos como naqueles em via de desenvolvimento. É uma doença metabólica crónica e multifatorial (Classificação Internacional de Doenças, CID – 10, código E66) que resulta do balanço energético positivo e na sua origem está a associação de fatores genéticos, comportamentais e ambientais. Está diretamente associada à morbimortalidade por DCV e acredita-se que as suas causas externas correspondem a 95% dos casos de obesidade mundial,

destacando-se neste ramo as mudanças nos estilos de vida, hábitos alimentares (elevado consumo de alimentos com uma elevada densidade energética) e o aumento dos comportamentos sedentários (Cordova et al., 2012).

A OMS, no Relatório da Obesidade de 2022, afirma que 59% da população adulta (63% deste valor do sexo masculino) e 1 em cada 3 crianças europeias tenham excesso de peso ou obesidade. Esta epidemia atinge 23.3% de toda a população europeia. Já nos adolescentes, esta afeta 1 em cada 4.

Da análise do Infográfico sobre a Obesidade Infantil de 2019, publicado pelo Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, através do estudo de crianças com idades compreendidas entre os 6 e 8 anos (n= 7096), residentes em Portugal, concluiu-se que 11.9% das crianças apresentavam obesidade e 29.7% excesso de peso.

Entre 2008 e 2019, Portugal apresentou um decréscimo na prevalência de excesso de peso e obesidade infantil, passando de 14º lugar para 2º. No entanto, é de salientar que esta epidemia ainda afeta 1 em cada 3 crianças portuguesas, tal como se verifica para a população infantil europeia.

A saúde da população, a esperança média de vida e a incidência de doenças depende incidência desta epidemia e das suas consequências a curto prazo - desordens ortopédicas, distúrbios respiratórios, a DM, a HTA, dislipidemia e distúrbios psicossociais- e a longo- mortalidade aumentada por todas as causas e por doenças coronárias em indivíduos que foram obesos na infância e adolescência (Polo-Oteyza et al., 2017). Yu et al. (2020) afirma que as crianças com obesidade estão mais propensas para sofrer de depressão e ansiedade, sendo a sua prevalência alarmante. Pamplona-Cunha et al. (2022) admite que a obesidade abdominal na infância parece estar mais relacionada com as DCV e a DM na idade adulta do que com a obesidade geral.

Segundo Brum et al. (2021) , cerca de 39% das crianças com excesso de peso e 59% das com obesidade, apresentam pelo menos três fatores de risco para as DCV como a hiperinsulinemia, a dislipidemia e a HTA, provocando uma amplificação da carga CV, de acordo com os fatores genéticos e ambientais circundantes (Brum, 2021; Cordova et al., 2012).

Com a epidemia da obesidade, o processo de aterosclerose começa na primeira infância, sendo as estrias de gordura o sinal deste processo, apresentando-se em 50% das crianças e aumentando em 85% nos adultos (Su et al., 2014).

De modo a conter a epidemia da obesidade, o seu impacto na saúde e peso económico, é necessário entender os fundamentos da obesidade infantil, através da identificação dos fatores responsáveis por este incremento, tanto genéticos como ambientais (Eagle et al., 2012). O número de crianças e adolescentes que sofrem com esta epidemia tem vindo a aumentar ao longo das últimas décadas e a tendência indica que este aumento se mantenha. De acordo com Brun et al, 2021 e segundo a OMS (2017), no futuro haverá mais crianças e adolescentes com obesidade do que com desnutrição moderada a grave (Brum, 2021).

A maior frequência da obesidade infantil em países pouco desenvolvidos e em via de desenvolvimento advém do fácil acesso a cadeias de fast food e do contexto em que as escolas se inserem, as quais têm menos oportunidades e capacidades de implementar intervenções e programas de AF, dos bairros onde as crianças vivem e do nível de educação dos EE. Estes fatores influenciam diretamente os comportamentos adotados dentro e fora de casa (Eagle et al., 2012).

Os relatórios atuais sugerem que a AF na escola, através de intervenções, é promotora dos parâmetros de saúde e comportamentos de estilo de vida, levando à redução das DCV na idade adulta (Cordova et al., 2012).

A AF é uma medida preventiva e terapêutica para reduzir o risco de doenças, melhorando vários fatores de risco, através da redução dos níveis de LDL e de triglicéridos (TG) e aumentando a concentração de HDL, reduzindo a PA e melhorando a sensibilidade à insulina. As crianças com PA elevada têm um risco aumentado para se tornarem hipertensas na idade adulta (Cordova et al., 2012). As crianças com excesso de peso e obesidade apresentaram maior probabilidade de permanecerem obesas e apresentam maior risco de pré-hipertensão e HTA na idade adulta, associada à hipertrofia do miocárdio e conseqüente risco CV aumentado, sendo fulcral atuar na prevenção e manutenção dos estados de saúde das crianças (Scherr et al., 2018; Su et al., 2014).

Diabetes

A diabetes *Mellitus* (DM) é uma síndrome metabólica crônica de origem múltipla não transmissível provocada pela deficiência de produção e/ou secreção de insulina, hormona produzida no pâncreas que leva ao consumo de moléculas de glicose para transformá-las em energia, despoletando sintomas agudos e complicações crônicas. É caracterizada por um aumento na concentração de glicose no sangue, sendo que a ausência total ou parcial da hormona interfere não só na queima do açúcar, mas na sua transformação em outras substâncias, como, os hidratos de carbono, as proteínas e a gordura. O organismo também pode produzir a hormona de forma insuficiente para suprir as necessidades do corpo, o que leva à incapacidade da insulina transportar todo o açúcar e este acaba por se acumular na corrente sanguínea. Esta falta de controlo a nível glicémico resulta em complicações graves para a saúde, como o desenvolvimento de retinopatia, neuropatia, nefropatia e DCV (Silva et al., 2018).

Existem dois tipos da doença –DM1 e DM2. A DM1 é uma doença crônica autoimune que ocorre quando o pâncreas não produz insulina, o que torna o organismo incapaz de utilizar o açúcar e provocando aumento da glicose no sangue. A DM2 é uma combinação da resistência à insulina e a fraca e/ou nula capacidade da célula beta manter a secreção de insulina adequada (Merino et al., 2019).

Os critérios de diagnóstico da DM são 1) apresentar sintomas de poliúria, polidipsia e queda nos valores de glicemia casual, ≥ 200 mg/dl, realizada a qualquer hora do dia, independente do horário da refeição; 2) glicemia de jejum ≥ 126 mg/dl); 3) glicemia de 2 horas pós-sobrecarga de 75g de glicose, ≥ 200 mg/dl- teste de tolerância à glicose (Waters et al., 2011).

A prevalência da DM e da mortalidade dependem das condições socioeconómicas dos países e da dificuldade de acesso a cuidados de saúde eficientes na deteção da doença e tratamento, o que leva a um agravamento e desregulação dos níveis glicémicos a longo prazo, despoletando dificuldades micro e macrovasculares (Merino et al., 2019).

Em 2014, de acordo com a OMS, a DM adquiriu um estatuto de doença do século XXI e tem-se tornado uma epidemia global emergente, com dominância a aumentar exponencialmente, representando na atualidade uma das quatro principais causas de

morte por doença crónica a nível mundial. De acordo com uma estimativa da OMS, em 2017 existiam 382 milhões de pessoas diabéticas no mundo e existe uma especulação de um grande aumento da DM até 2035, com um eventual número de 471 milhões de pessoas (Waters et al., 2011).

Estima-se que 1.1 milhões de crianças e adolescentes (<20 anos) tenham DM1 em todo o mundo e mais de 132 000 crianças e adolescentes são diagnosticados com DM1 todos os anos.

Atualmente e de acordo com os dados da *International Diabetes Federation* (IDF), uma crescente proporção da população jovem é portadora de diabetes, especialmente DM2. Esta doença debilita o estado de saúde, sendo necessário um controlo e, muitas vezes, recorrer a tratamento farmacológico. A obesidade, especialmente abdominal, criada a partir de maus hábitos alimentares e estilos de vida inadequados, está associada e intimamente ligada à DM2, ou seja, ao aumento do valor de ácidos gordos livres no sangue, que deterioram a sinalização da insulina, atenuando a sensibilidade dos recetores das membranas celulares (resistência à insulina), tem sido uma das principais causas da DM2 (Cunha et al., 2016; Merino et al., 2019).

O risco de doença renal (14.0%), retinopatia (3.5%) e neuropatia periférica (9.2%) é mais elevada em crianças e jovens que sejam portadores de DM2 antes dos 20 anos de idade do que entre os seus pares com DM1 e duração da doença semelhante (Chen et al., 2011).

Chen et al. (2011), no seu estudo com adolescentes com cerca de 17 anos com DM, durante 7 anos, constatou que a prevalência de DCV foi três vezes maior em indivíduos com DM2 (12.9%), relativamente a DM1 (3.9%).

Existe um aumento do número de casos de DM2 diagnosticados em jovens, sendo 85% pelo excesso de peso e obesidade. Este incremento surgiu após a industrialização, no século XX, devido aos excessos alimentares influenciados pela propaganda excessiva, a qual enaltece as cadeias de fast food e suprime os efeitos negativos das mesmas para a saúde (Fan & Zhang, 2021).

Em 2021, segundo Wu et al. (2022), estima-se que houve 41 600 novos casos de DM2 entre crianças e adolescentes de todo o mundo. Cerca de 30 a 40% dos casos mundiais estão na região do Pacífico Ocidental e nos países com rendimento médio/alto, sendo os três países com maior número estimado de casos a China, os Estados Unidos da América e a Índia.

Nos países onde os cuidados de saúde são insuficientes e o acesso a fármacos essenciais para a DM, como a insulina, é limitado, as crianças e jovens com DM1 desenvolvem complicações graves e até mesmo a morte (*IDF Diabetes Atlas 8th Edition 2017*).

Num estudo realizado no Brasil (2019), concluiu-se que existe um maior número de casos de internamento em idades compreendidas entre os 10 e os 14 anos e que existe uma maior taxa de mortalidade entre os 15 e os 19 anos, bem como o sexo feminino está mais propenso (Merino et al., 2019). Estas conclusões evidenciam complicações micro e macrovasculares prévias, hipertensão, dislipidemias e gordura no fígado nas camadas mais jovens da população, estimando-se que estas sejam responsáveis por uma esperança de vida menor (até menos 15 anos de vida) em comparação com os seus pares sem DM2. É relevante salientar que a DM2 progride com uma velocidade superior na infância do que na idade adulta, devido ao facto de na infância existir uma maior sensibilidade à falta de insulina e um risco superior de rápido desenvolvimento de cetoacidose diabética. A cetoacidose, bem como a hipoglicemia grave, são momentos desencadeantes de anormalidades cerebrais, na estrutura e função cognitiva, que podem desencadear limitações e dificuldades na aprendizagem (Pulgaron & Delamater, 2014).

Sendo uma DCNT, não existe uma cura para a mesma, porém existem maneiras de atenuar os sintomas e manifestações negativas da mesma, sendo o controlo glicémico feito através da adesão a estilos de vida saudáveis, com mudança dos hábitos alimentares, prática regular de AF, redução do tempo sedentário, entre outros (Pulgaron & Delamater, 2014).

De acordo com Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2019-2020), a educação é a ferramenta principal de autocuidado e autocontrolo, devendo estar presente entre familiares, educadores, cuidadores e comunidade, para garantir o envolvimento de

todas as partes na promoção e manutenção de novos e bons hábitos e comportamentos (Waters et al., 2011). Existe uma necessidade de criação, planeamento e implementação de políticas de cariz preventivo no âmbito da educação desde a infância, atenuando e erradicando ao máximo os riscos de aparecimento e agravamento da doença no decorrer da vida, através da criação de alicerces de educação saudável que criem um carácter para os estilos de vida positivos (De Paiva et al., 2019; Dos Reis et al., 2018).

Dislipidemia

A dislipidemia designa todas as anomalias quantitativas ou qualitativas dos lípidos no sangue, isto é, aumento de CT e TG no plasma, bem como a diminuição dos níveis de HDL (Bays et al., 2013). Especificamente, quando há um distúrbio metabólico generalizado desencadeado de resistência à insulina, como a combinação de concentrações elevadas de TG, LDL pequenas e densas e níveis baixos de HDL chama-se dislipidemia aterogénica (Lartey et al., 2018; Tomeleri et al., 2015).

De acordo com a Federação Portuguesa de Cardiologia, convém entender os conceitos de:

- Colesterol- substância produzida maioritariamente pelo fígado e presente em todas as células do corpo, que participa nos sais biliares, nas hormonas sexuais e é parte integrante das membranas celulares, porém, em excesso, desencadeia problemas, como a aterosclerose. O colesterol HDL é nomeado como colesterol “bom”, e LDL de colesterol “mau”;
- TG- parte integrante de grande parte das gorduras alimentares, quer sejam de origem animal quer vegetal, e quando em excesso na corrente sanguínea estão associados a um risco CV acentuado;
- A aterosclerose é uma doença que surge quando existe acumulação de gordura nas paredes das artérias, tornando-as sólidas e formando uma placa aterosclerótica, que impede a passagem do sangue e respetiva irrigação.

As dislipidemias podem ter origem genética (primárias) ou no estilo de vida e outros fatores (secundárias). As principais causas da doença nos adultos são os fatores genéticos, uma alimentação rica em gorduras e pobre em vegetais, a obesidade, o sedentarismo, a resistência à insulina (DM) e o hipertiroidismo (Faigenbaum et al., 2012).

Semelhantemente, as principais causas de dislipidemia infantil são os fatores genéticos, doenças de base, uso de alguns fármacos e, na maioria dos casos, devido aos maus hábitos de vida, como padrões de exercício físico e alimentares inadequados. O aumento do consumo de alimentos processados, ricos em sal, açúcar e gorduras aturadas, aliado à insuficiente AF, são as principais razões da dislipidemia e obesidade infantil (Faigenbaum et al., 2012).

Segundo a Federação Portuguesa de Cardiologia (2019), os valores de referência dos parâmetros para a dislipidemia são apresentados na tabela 5.

Tabela 5: Valores recomendados - Dislipidemia.

Valores recomendados – Dislipidemia	
CT	<190 mg/dl
LDL	<115 mg/dl
HDL	> 40 mg/dl sexo masculino e > 45 mg/dl sexo feminino
TG	<150 mg/dl
Abreviaturas: CT- Colesterol total; HDL- Lipoproteína de alta densidade; LDL- Lipoproteína de baixa densidade; TG- Triglicéridos.	

Fonte: Adaptado de 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk: The Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and European Atherosclerosis Society (EAS).

Segundo o *American College of Sports Medicine (2020)*, o limiar da dislipidemia para a doença arterial coronária é de: 1) CT >200 mg/dL, ou HDL ou LDL >130 mg/dL; caso o valor de LDL >130 mg/dL usar esse mesmo valor em vez do CT >200 mg/dL, ou a tomar medicação para baixar a concentração de lípidos.

A dislipidemia na infância é um fator de risco para a aterosclerose, sendo necessário entender a sua incidência para a poder minimizar e prevenir através da adoção de estilos de vida saudáveis, que devem ser promovidos pelos EE, professores, profissionais de saúde e comunidade (Silva et al., 2018). O fator chave para uma vida adulta saudável e isenta de doenças crónicas e degenerativas precoces é a adoção de estilos de vida saudáveis. A maior prevalência da dislipidemia está diretamente associada ao tempo

gasto em comportamentos sedentários, como o despendido com ecrãs (Zheng et al., 2016).

Segundo a Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias (2017), o tratamento da dislipidemia infantil deve iniciar-se com a mudança no estilo de vida. Neste período os hábitos e comportamentos da vida adulta são formados e consolidados, incluindo hábitos determinantes para o controlo do metabolismo lipídico, para o desenvolvimento e estilos de vida saudáveis e para a prevenção da aterosclerose, sendo considerado um período estratégico (V. Martins et al., 2018).

No estudo de Pamplona-Cunha et al. (2022), mostrou-se que a prática regular de AF recreativas a nível escolar, associadas ou não a um aconselhamento nutricional durante os quatro meses de intervenção, promoveu uma diminuição significativa do CT (11.2%), da LDL (19.5%) e da gordura corporal (5.2%), em crianças com dislipidemia e obesidade abdominal. Verificou-se ainda que os rapazes têm uma maior propensão para a diminuição do colesterol sérico e as raparigas diminuição da gordura corporal. O tipo de atividade física implementada, a diferença do desenho dos estudos, o tamanho da amostra, a intensidade do exercício e o tipo de aconselhamento nutricional desencadeiam uma heterogeneidade nos tipos de resposta dos parâmetros associados à dislipidemia.

No estudo semelhante de Rosini et al. (2013), encontrou-se uma redução significativa dos TG e aumento do HDL, sem alterações no CT e LDL, o que vem contrariar os resultados de Pamplona-Cunha et al. (2022), que as alterações no estilo de vida tiveram um impacto significativo no CT, nos TG e LDL a curto prazo (4-6 meses) e a longo prazo (1-2 anos), sem diferenças para HDL.

Síndrome metabólica

A Síndrome metabólica (SM) consiste na associação dos vários fatores de risco acima citados e de várias doenças que se relacionam com a obesidade, como as alterações no metabolismo da glicose (resistência à insulina, intolerância à glicose), o aumento da PA (hipertensão) e o aumento da taxa de gordura no sangue (dislipidemia). Está associada

ao risco de DM2 e DCV e tem vindo a ter uma taxa de prevalência cada vez maior na infância (Cunha et al., 2016).

A SM resulta da interação de fatores exógenos, como a obesidade, a inatividade física e o excesso de fatores dietéticos, e endógenos, como a inerente resistência à insulina, o tecido adiposo disfuncional e distúrbios endócrinos. Para que a SM se desenvolva os indivíduos devem ser suscetíveis. Porém, mesmo na presença de uma certa suscetibilidade, o desenvolvimento da SM não prossegue na ausência de fatores exógenos, os quais são a força impulsionadora (Borrego Balsalobre et al., 2018).

A sua prevalência está diretamente relacionada com a resistência à insulina, afetando o metabolismo lipoproteico e o aumento da lipólise no tecido adiposo, gerando um aumento da obesidade a nível mundial. Este aumento é despoletado pela libertação de várias substâncias, como os ácidos gordos não esterificados e pelo tecido adiposo, as quais agravam a SM, causando uma acumulação excessiva de gordura ectópica nos músculos e fígado (Borrego Balsalobre et al., 2018).

Os critérios da SM no sexo masculino e feminino são apresentados na tabela 6 (Alberti et al., 2009).

Tabela 6: Síndrome Metabólica- critérios de diagnóstico, em adultos.

Crítérios de diagnóstico da Síndrome Metabólica		
	Sexo Masculino	Sexo Feminino
PC	≥ 102 cm	≥ 88 cm
TG	≥ 150 mg/dL	≥ 150 mg/dL
HDL	≤ 40 mg/dL	≤ 50 mg/dL
PA	≥ 130/85 mmHg	≥ 130/85 mmHg
Glicose em jejum	≥ 100 mg/dL	≥ 100 mg/dL
Abreviaturas: HDL- Lipoproteína de alta densidade; PA- Pressão arterial; PC- Perímetro da cintura; TG- Triglicéridos.		

Fonte: Adaptado de Alberti, K. G. M. M., Eckel, R. H., Grundy, S. M., Zimmet, P. Z., Cleeman, J. I., Donato, K. A., Fruchart, J. C., James, W. P. T., Loria, C. M., & Smith, S. C. (2009). Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*, 120(16), 1640–1645. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644>

Embora não seja universalmente aceite uma definição consensual da SM em crianças e adolescentes, a Federação Internacional de Diabetes (2006) sugeriu uma definição que integrava as diferenças relacionadas com a idade, exclusivas da população pediátrica, como as apresentadas na tabela 7. Segundo estas diretrizes, as crianças com menos de 10 anos de idade não podem ser diagnosticadas com SM devido à insuficiência de dados, no entanto, perante a presença de obesidade abdominal deve-se incentivar a perda de peso e a reeducação, com foco na mudança comportamental. De facto, os valores de TG e glicose no sangue são de extrema relevância e são ambos influenciados pelo nível de AF do indivíduo.

Para crianças com mais de 10 anos, a SM é definida pela obesidade abdominal e a presença de 2 ou mais fatores de risco (PC elevado, TG elevados, HDL reduzido, HTA ou hiperglicemia) (Cunha et al., 2016).

Segundo os critérios estabelecidos pela Federação Internacional de Diabetes, a percentagem de adolescentes que tem SM é inferior à percentagem de jovens adultos, adultos e idosos, e tende a ser inferior no sexo masculino. Estima-se que, na maioria dos países, cerca de 20 a 30 % da população adulta possa ter SM (Alberti et al., 2006).

Tabela 7: Definição de Síndrome metabólica em crianças e adolescentes, segundo a Federação Internacional de Diabetes.

Definição de Síndrome metabólica em crianças e adolescentes					
Idade	PC	TG	HDL	PA	Glicose
6 a 10	≥ percentil 90	A SM não pode ser diagnosticada.			
10 a 16	≥ percentil 90	≥150 mg/dL	< 40 mg/dL	PAS ≥130 OU PAD ≥ 85 mmHg	≥ 100mg/dL ou DM2 conhecida
≥16	≥ 94 cm sexo masculino E ≥80 cm sexo feminino	≥150 mg/dL*	< 40 mg/dL no sexo masculino* E <50 mg/dL no sexo feminino	PAS ≥130* OU PAD ≥ 85 mmHg	≥ 100mg/dL ou DM2 conhecida

Abreviaturas: DM2-Diabetes *Mellitus* tipo 2; HDL- Lipoproteína de alta densidade; HTA- Hipertensão; PA- Pressão artéria; PAD- Pressão arterial diastólica; PAS- Pressão arterial sistólica; PC- Perímetro da cintura; SM- Síndrome Metabólica; TG- Triglicéridos.
* Inclui as pessoas que estão a receber tratamento para estas condições (ou seja, dislipidemia ou HTA).

Fonte: Adaptado de *IDF Consensus Worldwide Definition of the Metabolic Syndrome* (2006).

1.2.3. Epidemiologia descritiva

Nos últimos anos, a OMS tem incentivado os países membros a criarem e adotarem estratégias que visem a redução da carga de doenças intimamente ligadas aos hábitos e estilos de vida, como é o caso dos hábitos alimentares e da inatividade física (Polo-Oteyza et al., 2017).

As causas fundamentais para o desenvolvimento de maus hábitos de vida que motivam a obesidade infantil, são determinadas por interações complexas entre fatores ambientais, socioeconômicos, comportamentais e genéticos (Caprio et al., 2020).

Uma grande quantidade de fatores de risco é detetável na infância, quer sejam de cariz não modificável, como os fatores genéticos e as doenças cardíacas genéticas, como de cariz modificável, tal como os efeitos ambientais (nutrição, estilos de vida), tornando-se fundamental efetuar um diagnóstico precoce de modo a garantir uma esperança de vida ótima na idade adulta (Candelino et al., 2022).

Considera-se que cerca de 17.5 milhões de pessoas tenham morrido por causa de DCNT em 2012, representando 31% das mortes mundiais. Dessas mortes, mais de três quartos surgiram em países subdesenvolvidos e em vias de desenvolvimento. E, além disso, 37% das mortes por DCNT em indivíduos com idades inferiores a 70 anos são de cariz CV e 3.2 milhões delas causadas pelo sedentarismo. Grande parte das DCV podem ser prevenidas com recurso a estratégias de controlo dos fatores de risco comportamentais (Scherr et al., 2018).

Nas últimas três décadas houve uma acentuação da prevalência da obesidade de 6.5% para 19.6% em crianças com idades entre os 6 e 11 anos e de 5.0% para 18.1 % em adolescentes com idades compreendidas entre os 12 e os 19 anos. De 1975 para 2016, o número de obesos entre os 5 e os 19 anos de idade cresceu 10 vezes mais, passando de 11 milhões para 124 milhões (Bentham et al., 2017). E em 2017, o número de crianças com excesso de peso passou para 213 milhões (Neves et al., 2021). Este aumento crescente da prevalência da obesidade provém maioritariamente de fatores ambientais e socioculturais (Scherr et al., 2018).

Exemplo disso é o processo de modificação do padrão alimentar e de consumo- transição nutricional- que tem vindo a surgir ao longo do tempo, provocando alterações

demográficas, económicas e sociais no perfil de saúde das populações. Esta transição também foi contribuído da urbanização, a qual determinou alterações nos padrões de comportamento alimentar e redução da AF (Brum, 2021). Da perspetiva epidemiológica, o excesso de peso e a obesidade, proveniente dos maus hábitos alimentares, acentuam o risco de DCNT desde o início da vida (Polo-Oteyza et al., 2017). Por conseguinte, a obesidade infantil é um dos mais graves desafios globais de saúde pública do século XXI, associada a um aumento de mais de 10 vezes do número de crianças e adolescentes com obesidade nas últimas quatro décadas (Caprio et al., 2020).

No estudo *Non-Communicable Disease Risk Factor Collaboration (NCD-RisC)* usou-se uma base de dados abrangente sobre o IMC de 200 países, entre 1975 e 2016, onde se verificou um aumento drástico da prevalência da obesidade pediátrica de 4% (1975) para 18% (2016) (Caprio et al., 2020). Simultaneamente, constatou-se que a subnutrição e a obesidade coexistem, como é o caso da Ásia Oriental, da América Latina e das Caraíbas, que mostraram uma transição rápida entre o baixo peso e o excesso de peso/obesidade, apresentando obstáculos à capacidade dos países implementarem uma transição saudável, no que remete para a alimentação (Caprio et al., 2020) .

Igualmente a HTA é um dos principais determinantes das DCV em adultos no mundo (De Ferranti et al., 2019). A prevalência da HTA em crianças e adolescentes com idades entre os 0 e 18 anos tem tendência a aumentar (3 a 5%), sendo que aos 18 anos a taxa é semelhante à de adultos jovens (10-11%) (McNiece et al., 2007; Symonides et al., 2010).

Em Portugal, relativamente à adesão das recomendações sobre a AF, a monitorização tem sido feita essencialmente à base de questionários, havendo uma lacuna nos dados disponíveis através de medidas objetivas ao nível da população. Em estudos internacionais, Portugal é visto como um dos países com maior taxa de sedentarismo e incumprimento das recomendações de AF propostas a nível mundial (Baptista et al., 2012; Camacho et al., 2016).

Segundo o estudo *Health Behavior in School-aged Children*, que envolveu 35 países da Europa e da América do Norte, unicamente 34% dos jovens cumpriram as diretrizes de AF, estando Portugal no quartil inferior. Neste relatório, apenas 34% dos rapazes portugueses e 17% das raparigas portuguesas, com idades entre os 11 e 15 anos, foram

suficientemente ativos (OMS (2010). *Global recommendations on physical activity for health*). Neste relatório, 49% das crianças e adolescentes portugueses com idades entre os 12 e 18 anos participavam em atividades fora da escola e 14% faziam-no pelo menos uma vez por semana (Matos et al., 2018).

O Instituto Português do Desporto e Juventude e a Direção Geral da Educação (2012), entre 2010 e 2014, registou um aumento 31 000 crianças envolvidas em federações desportivas e verificou-se uma adesão ao desporto escolar organizado de 85%.

Segundo Baptista et al. (2012), no seu estudo sobre AF com uso de acelerómetro durante quatro dias consecutivos concluiu que 36% das crianças com 10 e 11 anos e 4% dos adolescentes com 16 e 17 anos cumpriram as diretrizes, facto que faz ressaltar que as recomendações não estão a ser cumpridas por um número substancial de crianças e adolescentes.

Apesar do aumento na participação do desporto organizado, os dados mostram que as brincadeiras ativas de lazer e as atividades desportivas não organizadas têm vindo a diminuir devido ao aumento do acesso à tecnologia. Por conseguinte, é importante desenvolver uma compreensão lógica dos problemas despoletados pela inatividade física, através da monitorização das tendências nacionais, definição e planeamento de intervenções eficazes.

A importância do apoio da família e dos pares para a promoção da AF é reconhecida a nível mundial, no entanto não foram estudados em inquéritos nacionais representativos (Maitland et al., 2014). Neste sentido é relevante perceber qual o comportamento da camada adulta da população ao longo dos anos, uma vez que estes vão ser influenciadores diretos sobre os comportamentos dos mais novos.

Segundo o Eurobarómetro de 2014, 9% dos adultos em Portugal enunciaram praticar AF de intensidade vigorosa em pelo menos quatro dias da semana, sendo que 23% o fizeram por tempos inferiores a 30 minutos, 40% entre 31 a 60 minutos, e 23% entre 91 a 120 minutos por dia. Já em termos de AF de intensidade moderada, 14% dos adultos referiu praticar em pelo menos 4 dias, sendo que 34% fizeram por tempos inferiores a 30 minutos, 43% entre 31 a 60 minutos, e 15% entre 91 a 120 minutos por dia (*Special Eurobarometer 412, 2014*).

De acordo com os dados recolhidos no Inquérito Nacional de Saúde em 2019 (população residente com ≥ 15 anos), 65% da população portuguesa indica nunca ter praticado qualquer tipo de exercício físico (atividades desportivas ou de lazer), e apenas 9% reporta fazer em, pelo menos, 5 dias por semana. A proporção de pessoas que refere nunca ter praticado exercício físico aumenta com o aumento da idade, chegando a ser superior a 70% a partir da idade da reforma, e, para o mesmo intervalo de idades, a ausência de prática é sempre superior nas mulheres. Quem pratica exercício físico em, pelo menos, 1 dia por semana (33%), a duração desta prática é inferior a 2 horas numa semana habitual, contudo, 20% refere que essa prática é de 5 ou mais horas por semana (Inquérito Nacional da Saúde, 2019).

Maia et al. (2014) afirma que, entre 2661 famílias nucleares portuguesas, os pais têm ambos uma influência semelhante nos níveis de AF dos seus filhos, independentemente do seu sexo, afetando-as através das suas perceções, autorrelatos e situações socioeconómicas (Mota et al., 2016).

Segundo o Instituto Nacional de Estatística, a região Lisboa é onde se observam as maiores taxas de desemprego, onde os jovens apresentam mais doenças do foro psicológico (dificuldade em adormecer, ansiedade, nervosismo), onde apresentam maior taxa de excesso de peso, pior relação com a família e mais horas em frente a um ecrã, o que reforça a influência da família sobre o bem-estar dos pais e filhos (Conger & Conger, 2008; Viner et al., 2012).

Na mesma linha de pensamento, no estudo de Camacho et al. (2016), compararam-se regiões portuguesas através da análise de fatores macroeconómicos e a sua relação com os comportamentos das crianças e adolescentes, com recurso ao questionário “Comportamento e saúde em jovens em idade escolar” adotado do questionário *Health Behaviour in School-aged Children* (Currie et al., 2009). O questionário foi realizado online em maio de 2014 e incluiu jovens com 11, 13 e 15 anos, provenientes do 6º, 8º e 10º ano de escolaridade (Camacho et al., 2016).

Segundo o estudo anteriormente citado, e no âmbito dos hábitos alimentares, higiene e sono, pode-se constatar que na região Norte 86.3% dos jovens admite tomar o pequeno-almoço todos os dias, na região Centro 89.5%, na grande Lisboa 80.0%, no Alentejo

84.7% e no Algarve 79.8%. O consumo de vegetais é menos acentuado na região norte (18.2% admitem raramente ou nunca consumirem), em relação à região centro e Algarve (10.7% e 12.9%, respetivamente). Dos participantes no estudo que residiam em Lisboa, 78.9% admitem lavar os dentes mais do que uma vez por dia, contrariando a tendência do Norte, onde apenas 67.5% o faz. Relativamente ao número de horas de sono, 27.6% dos jovens da região Norte e 20.6% dos jovens da região Centro admite dormir menos de oito horas por dia, enquanto na região de Lisboa, Alentejo e Algarve este número sobe- 33.9%, 32.3% e 33.8%, respetivamente (Camacho et al., 2016).

No que diz respeito à Imagem Corporal, verifica-se um maior excesso de peso na região de Lisboa (16.1%) e menor valor na região do Algarve (13.9%). O nível de obesidade também segue esta tendência, sendo de 4.1% na região de Lisboa e 1.6% no Algarve. Em relação à AF, verifica-se uma adesão de três vezes ou mais por semana na região de Lisboa (54.0%) e, de modo semelhante, na região do Algarve (55.1%), apresentando a região do Norte menor adesão à prática (49.3%) (Camacho et al., 2016).

O consumo de tabaco também foi alvo de análise, havendo uma maior prevalência de não fumadores na região Centro (94.2%) e na região do Alentejo (88.9%). As horas passadas junto a ecrãs são maiores na região de Lisboa (TV \geq 4 horas por semana = 25.5% e computador \geq 4 horas por semana = 21.5%) e menores na região Centro (TV \geq 4 horas por semana = 14.9% e computador \geq 4 horas por semana = 8.1%) (Camacho et al., 2016).

Relativamente ao bem-estar e saúde verificam-se piores resultados na região de Lisboa e Algarve. Este parâmetro foi avaliado através da frequência em que os alunos tinham dores de cabeça, tendo admitido que sofriam destas, todos os dias, 5.8% (Lisboa) e 5.6% (Algarve). O cansaço e exaustão também é mais acentuado nestas regiões, com valores de 13.6% e 13.9%, respetivamente. No âmbito da violência, a região do Algarve apresenta maior taxa de lutas num ano entre pares (5.7%) (Camacho et al., 2016).

Por último, na vertente da Escola, Ambiente Familiar e Expectativas, verifica-se que na região Centro os alunos demonstram gostar mais da escola (78.3%) e terem maiores perspectivas futuras (59.8%) (Camacho et al., 2016).

Estes dados mostram a importância dos fatores económicos das famílias portuguesas sobre os comportamentos de saúde e risco das crianças e adolescentes, tornando-se

importante estabelecer prioridades na educação e saúde, através de estratégias adaptadas à realidade de cada região (Camacho et al., 2016).

1.3. Parâmetros biométricos e de avaliação da saúde

Neste subcapítulo pretende-se dar a conhecer os parâmetros da saúde avaliados nos indivíduos, no âmbito da prevenção do risco CV. Através da análise dos diferentes dados, obtidos por medição direta ou indireta, realiza-se a estratificação do risco (Brunner et al., 2019).

No âmbito da prevenção e cuidados de saúde primários, a identificação dos fatores de risco potencialmente modificáveis é essencial para que os indivíduos possam implementar medidas de mudança comportamental eficazes, sejam estas de cariz farmacológico ou não (Piepoli et al., 2016).

A avaliação do risco CV depende dos níveis de PA, dos fatores de risco CV associados e da presença de lesões nos órgãos-alvo (Razavi et al., 2022). Através destes atribui-se uma pontuação que permite classificar o risco CV (baixo, moderado ou elevado).

Na tabela 8, encontram-se os limiares dos fatores de risco para a DCV, de acordo com a *American College of Sports Medicine* (Liguori et al., 2020).

Tabela 8: Valores de corte dos fatores de risco CV, segundo a *American College of Sports Medicine* (2020).

Fatores de risco CV positivos	Critério de definição	Pontuação
Idade	Sexo masculino ≥ 45 anos Sexo feminino ≥ 55 anos	+1
Historial familiar	Enfarte do miocárdio, revascularização coronária ou morte súbita num parente direto (Sexo masculino < 55 anos ou sexo feminino < 65 anos)	+1
Tabagismo	Fumador atual ou pessoas que deixaram de fumar nos últimos 6 meses; exposição ao fumo ambiental do tabaco (fumador passivo)	+1
HTA	PAS ≥ 140 mmHg ou PAD ≥ 90 mmHg confirmada por medições em pelo menos duas ocasiões separadas ou em uso de medicação anti-hipertensiva	+1
Dislipidemia	LDL > 130 mg/dL ou HDL < 40 mg/dL, ou a tomar medicação para baixar o valor dos lípidos. Se o colesterol sérico total for o único disponível, usar o valor de > 200 mg/dL	+1
Glicemia em jejum	Glicemia em jejum ≥ 100 mg/dL confirmada em duas ocasiões distintas	+1
Obesidade	IMC > 30 kg/m ² , ou PC > 102 cm para o sexo masculino e > 88 cm para o sexo feminino	+1
Estilo de vida sedentário	Indivíduos que não participam num programa de exercício regular e que não acumulam pelo menos 30 minutos de AFM na maioria dos dias da semana	+1

Fatores de risco CV negativos	Critério de definição	Pontuação
HDL	>60 mg/dL	-1
Abreviaturas: AFM- Atividade física moderada; CV- Cardiovascular; DCV- Doenças cardiovasculares; HDL- Lipoproteína de alta densidade; HTA- Hipertensão arterial; IMC- Índice de massa corporal; LDL- Lipoproteína de baixa densidade; PAD- Pressão arterial diastólica; PAS- Pressão arterial sistólica; PC- Perímetro da cintura		

Fonte: Adaptado de *American College of Sports Medicine (2020)*.

Segundo a *American College of Sports Medicine (2020)*, a estratificação do risco CV inicial pode ser feita segundo a seguinte classificação: baixo (sexo masculino <45 anos de idade e sem mais nenhum fator de risco positivo; sexo feminino <55 anos de idade e sem mais nenhum fator de risco positivo), moderado (sexo masculino \geq 45anos, sexo feminino \geq 55 anos, indivíduos que atingem o limiar de dois ou mais fatores de risco) e elevado (doença cardíaca, vascular periférica ou cerebrovascular, asma, doença pulmonar, DM1 e DM2, doença renal, doença hepática e pessoas com um ou mais dos seguintes sintomas-angina, edema do tornozelo, falta de ar em repouso ou esforço ligeiro, palpitações ou taquicardia, tonturas, dispneia noturna, sopro cardíaco conhecido e cansaço involuntário).

Na vertente da avaliação dos parâmetros da saúde dos indivíduos surge a avaliação antropométrica, que é uma ferramenta essencial para o diagnóstico quer físico quer nutricional, tanto ao nível epidemiológico como da prática clínica (De Quadros et al., 2019; Romanidou et al., 2020) .

A avaliação antropométrica é uma ferramenta constituída por um conjunto de medidas corporais que são retiradas a partir de métodos padronizados e valores de referência definidos. Esta avaliação auxilia a identificação, diagnóstico e prevenção de eventuais riscos de doença e alterações corporais. Alguns exemplos de parâmetros antropométricos são o peso, altura, IMC, perímetro corporais e pregas adiposas (Campos Pastor et al., 2012; Cardenas-Fuentes et al., 2021; Romanidou et al., 2020).

O peso é a soma de todos os componentes corporais, isto é, células, tecidos e órgãos, avaliado através de uma balança calibrada, na qual o indivíduo permanece na posição vertical, com os pés afastados no centro, com o olhar reto e fixo mantido. Já a altura é uma medida longitudinal do corpo efetuada com um estadiómetro na posição vertical, com os braços ao longo do corpo e olhar fixo, costas e cabeça encostadas à parede ou ao aparelho de medida.

O IMC, expresso em kg/m^2 , é um dos parâmetros mais utilizados pela OMS para avaliar a obesidade e estipular os critérios desta doença. Existe uma discussão sobre qual a medida de adiposidade ideal para usar em estudos que englobem crianças e adolescentes (Freedman et al., 2018; Joshi et al., 2015). Por um lado, há autores que afirmam que o IMC *z-score* para a idade é a medida mais adequada, enquadrando-se de acordo com a idade e sexo da criança; por outro lado, outros autores afirmam que o IMC representa adequadamente a adiposidade da criança (Choumenkovitch et al., 2013; van de Kolk et al., 2019). Ambos os índices são estimativos da gordura corporal, apresentando limitações, uma vez que não diferenciam o tipo de tecido que constitui o corpo, como a MIG, massa mineral óssea e massa gorda. No entanto, o IMC, é um índice recomendado para identificar crianças em risco de obesidade, especialmente quando combinado com a tabela de percentil. O percentil varia de acordo com a altura, peso e idade da criança. Está-se perante um caso de obesidade infantil quando o percentil é acima de 95 ou o peso 20 % superior do considerado ideal para a idade e altura (Gómez et al., 2018a). Como foi mencionado anteriormente, nem sempre o excesso de peso significa aumento da adiposidade, podendo esta diferença ser despistada através do recurso a outros métodos de diagnóstico para avaliar a composição corporal, como as pregas adiposas e a bioimpedância (Gómez et al., 2018; Nemet, 2015; Vale et al., 2020). Na tabela 3 (subcapítulo 1.2.2. Fatores de risco modificáveis, Obesidade), é possível verificar os valores de IMC e seus significados para adultos; na tabela 4 esse mesmo parâmetro é apresentado para crianças e adolescentes, sendo enquadrado com o percentil de IMC, de acordo com as curvas de crescimento (Annesi, 2019; Kobel et al., 2019).

Os perímetros corporais são medidas fáceis de ser avaliadas, sendo a mais utilizada o PC, que possui valores de referência por ser uma zona de acumulação de gordura e que permite aferir o risco aumentado para o desenvolvimento de DCV (Bo Xi et al., 2019; Sardinha et al., 2016; Serafica & Angosta, 2016).

O PC é um indicador simultâneo da adiposidade total e da abdominal. Um fenótipo essencialmente de adiposidade abdominal está mais associado ao risco CV durante toda a vida, daí ser uma medida simples que acaba por se tornar um importante indicador específico da adiposidade (Jolliffe & Janssen, 2007a).

Para os adultos e indivíduos do sexo masculino o risco aumentado surge com valores superiores a 102 cm e para os do sexo feminino superiores a 88 cm (Estruch et al., 2019; Stewart-Knox et al., 2012).

O PC nas crianças e adolescentes tem por base valores específicos para cada idade e sexo, no entanto, os valores de referência aos 18 anos já estão alinhados com os dos adultos (Jolliffe & Janssen, 2007a). Na tabela 9, visualizam-se os valores de referência do PC em crianças e adolescentes, de acordo com o protocolo FITescola.

Tabela 9: Zona saudável do PC (cm)- valores de referência em crianças e adolescentes.

Zona saudável do PC (cm)		
Idade	Sexo feminino	Sexo masculino
9	66.8	77.1
10	68.9	80.1
11	70.8	82.6
12	72.5	85.1
13	74.2	87.0
14	75.7	88.9
15	76.8	90.5
16	77.7	91.8
17	78.5	92.7
18 +	79.2	93.4

Fonte: Adaptado de Jolliffe, C. J., & Janssen, I. (2007a). Development of age-specific adolescent metabolic syndrome criteria that are linked to the Adult Treatment Panel III and International Diabetes Federation criteria. *Journal of the American College of Cardiology*, 49(8), 891–898. <https://doi.org/10.1016/J.JACC.2006.08.065>

As pregas adiposas são medidas feitas diretamente na pele através do adipômetro, estimando a percentagem de gordura corporal. Os valores obtidos são colocados numa fórmula, de acordo com o número de pregas selecionadas (Tricipital, Subescapular, Bicipital, Iliocrystal, Supraespinal, Abdominal, Crural e Geminal) (De Andrade Gonçalves et al., 2018). As medidas diretas de gordura corporal, tais como a espessura das pregas adiposas para avaliar a adiposidade, são úteis em comparação às medidas habituais de adiposidade que não conseguem detetar diferenças entre grupos étnicos e sexuais (Cezard et al., 2016).

De acordo com o protocolo português FITescola (2021), a massa gorda pode ser medida através da bioimpedância ou com recurso à medição de pregas adiposas (prega tricipital e geminal). É de especial interesse esclarecer que este protocolo foi concebido para avaliar e educar as crianças e adolescentes em meio escolar sobre a aptidão física relacionada com a saúde, no âmbito da aptidão aeróbia, da composição corporal e da aptidão neuromuscular (força muscular, resistência, velocidade, agilidade e flexibilidade), através de uma bateria de testes. Os resultados obtidos são avaliados em função de critérios de saúde, através de padrões de zona saudável. Nestas avaliações o aluno é classificado em 2 zonas: saudável ou precisa de melhorar (Encarnação et al., 2022; Henriques-Neto et al., 2020).

Também no âmbito das características físicas das crianças e adolescentes surge a avaliação do desenvolvimento maturacional, o qual é comumente autoavaliado através do questionário da escala de *Tanner*, onde estão apresentados desenhos de 5 fases de desenvolvimento (Klakk et al., 2014). Esta escala define medidas físicas de desenvolvimento baseado nas características sexuais externas (Gammon et al., 2017; Maggio et al., 2018).

Ainda remetendo para os parâmetros antropométricos, Brum (2021) afirma que o aumento do IMC está associado a um aumento da resistência à insulina, avaliada através do seu valor em jejum e do cálculo do índice de homeostasia de resistência à insulina, HOMA-IR. Este índice é utilizado como consequência da sua simplicidade e natureza não invasiva, evitando-se múltiplas administrações intravenosas de insulina e glicose, bem como a medição de parâmetros sanguíneos múltiplas vezes (Tarp et al., 2018).

A glicemia em jejum é um importante valor para determinar a resistência à insulina na infância e adolescência, em especial em raparigas com menstruação precoce, devido à tendência de excesso de peso e consequente aumento do risco CV (Borrego Balsalobre et al., 2018; Wang et al., 2015).

No domínio do perfil de risco CV este é medido através da PA- sistólica e diastólica - e de análises sanguíneas- glicemia em jejum, TG, CT e dos lípidos no sangue, como a HDL, LDL e a lipoproteína de muito baixa densidade- *very low density lipoprotein* (VLDL) (Yu et al., 2020).

Para medir os efeitos da inatividade física e obesidade pode-se utilizar a microcirculação da retina, uma forma não invasiva, já mencionada neste documento (subcapítulo 1.2.2.). Tanto em adultos como em crianças, a obesidade tem sido associada a um diâmetro venoso mais largo da retina e um rácio de diâmetro arteriovenoso inferior para o diâmetro venoso. Em vários estudos, foi ainda demonstrado que este diâmetro é um parâmetro válido para medir o risco acrescido de HTA, de AVC, a maior mortalidade associada a DCV, no entanto ainda não existem dados concretos da sua aplicabilidade em crianças e adolescentes (Siegrist et al., 2018).

Rumo à redução e erradicação da inatividade física e comportamentos sedentários e, como mencionado anteriormente, segundo as recomendações mundiais sobre AF, estipuladas pela OMS, é importante ressaltar que para verificação da adesão a estas recomendações e para determinação da dose ideal de AF, é necessário utilizar instrumentos precisos e adequados. Esta avaliação permite estudar a prevalência e incidência desta variável a nível individual e global, permitindo promover a QV das populações de um modo mais direcionado.

A AF pode diferir em termos de frequência, intensidade, duração e tipo. A avaliação da AF pode ser realizada através de vários métodos: objetivos ou subjetivos, no entanto nem todos os instrumentos de medida da AF estão aptos para verificar todas as variáveis mencionadas, devido a limitações na capacidade de medir a frequência, duração e intensidade (Corder et al., 2008; Sirard & Pate, 2001).

Os métodos objetivos utilizados são: água duplamente marcada, observação direta, calorimetria indireta, monitores cardíacos e sensores de movimentos. Já os métodos que dependem de informações fornecidas pelos indivíduos são considerados subjetivos, como os questionários (Sirard & Pate, 2001).

A escolha do método deve ter em conta o equilíbrio entre a validade, a reprodutibilidade e a praticabilidade (Corder et al., 2008).

A idade dos indivíduos é uma condicionante para os métodos de medida adotados, uma vez que as crianças demonstram diferentes tipos de comportamentos quando comparadas com os adultos. Nos adultos a avaliação decorre de forma contínua e

sistematizada, enquanto nas crianças existem especificidades na aplicabilidade de determinados instrumentos de medida (Wood, 2015).

A vantagem dos questionários assenta na sua viabilidade económica e de recursos necessários (Tarp et al., 2018). Estes recolhem ainda informações adicionais sobre variáveis individuais, como a idade, sexo, local de residência, participação em atividades desportivas e físicas diárias (Sacchetti et al., 2013).

A QV relacionada com saúde é uma construção multidimensional que engloba aspetos comportamentais, físicos, mentais, emocionais e sociais, que afetam o bem-estar (Lidin et al., 2018). É uma variável relevante para análise de comportamentos na saúde das crianças e para a criação de programas de intervenção no âmbito escolar, uma vez que um baixo índice de QV reflete um desenvolvimento inferior na infância, bem como uma fraca realização educacional. Segundo vários investigadores, existem associações positivas entre a aptidão cardiorrespiratória e a QV relacionada com saúde. No âmbito das intervenções escolares, de modo a avaliar a QV, têm sido aplicados questionários como o *Paediatric Quality of Life Inventory*, *EuroQol 5- dimension Youth* e o *KIDSCREEN 27-itens* (Badr et al., 2013; Eaglehouse et al., 2016; Jepsen et al., 2015).

A aptidão física resulta de dois fatores: a aptidão CV, que é a capacidade do sistema CV realizar exercício físico contínuo e de nível intenso, e a aptidão muscular, que é a capacidade de realizar trabalho contra uma resistência (de Greeff et al., 2016) .

A melhoria dos parâmetros e resultados de testes de aptidão física é um resultado positivo, uma vez que a elevada capacidade aeróbia corresponde a um reduzido risco de doença CV a longo prazo (Dallolio et al., 2016).

No âmbito das intervenções a nível escolar, a aplicação de questionários e autorrelatos pode alcançar informações a nível individual, como os fatores psicológicos e a saúde mental, a literacia física e digital, a autoeficácia física, os comportamentos sedentários, a ocupação dos tempos livres, as horas de sono, o comportamento pró-social, as características demográficas, o estatuto socioeconómico, o envolvimento dos EE e a função cognitiva e o altruísmo (Dallolio et al., 2016; Hyman et al., 2020).

Para avaliar parâmetros nutricionais recorre-se igualmente ao preenchimento de questionários, tais como *3-Day Dietary Recall Sheet*, *Typical Day of Physical Activities and*

Food Intake Questionnaire e o Questionário de Frequência Alimentar (QFA) 1 (Cecchetto et al., 2017; Coppinger et al., 101).

1.4. Focos estratégicos para a promoção da saúde

1.4.1. Padrão alimentar

Durante a infância, a alimentação é reconhecida como um dos fatores biológicos e ambientais que mais impacto tem no aumento desproporcional de peso (Original et al., 2015). A alimentação envolve a ingestão de alimentos, constituídos por nutrientes combinados entre si e que são confeccionados de acordo com características culturais e práticas sociais de cada comunidade (Original et al., 2015).

O meio envolvente onde as crianças se inserem influenciam diretamente os seus hábitos e escolhas alimentares e, por isso, o excesso de peso e a obesidade podem estar associados a estes mesmos contextos (Original et al., 2015).

Nos últimos anos houve uma substituição de alimentos naturais e ditos caseiros pelo consumo massivo de produtos alimentares industrializados e ultraprocessados, os quais têm uma elevada densidade energética e baixa qualidade nutricional (Turk et al., 2016). Uma alimentação inadequada tem efeitos permanentes no crescimento e metabolismo infantil, promovendo a obesidade e DCNT (Alves da Silva et al., 2021).

Uma alimentação saudável é a que garante o fornecimento de todos os nutrientes necessários para o bom funcionamento do organismo humano, pobre em alimentos ricos em gordura, sal e açúcar (Ferguson et al., 2016; Kinnear, Hamilton-Shield, et al., 2020). Uma boa alimentação é essencial para a melhoria do sistema imunológico, prevenção de doenças, melhoria da concentração e do sono, combate à depressão e doenças do foro psicológico e melhoria da motivação para as atividades diárias (Coppinger et al., 2016).

De facto, a adoção de uma alimentação saudável é um dos fatores que levou ao aumento da esperança média de vida da população a nível mundial. A dieta mediterrânea é um exemplo de um padrão alimentar, associado a um benefício para a saúde, com impacto na prevenção e gestão das DCNT associadas à idade, como as DCV e metabólicas,

doenças neurodegenerativas, cancro, depressão, entre outras. A dieta mediterrânea diz-se por si só ecologicamente sustentável (Dominguez et al., 2021; Scaglioni et al., 2018).

Esta dieta engloba o consumo diário de vegetais e frutas frescas, bem como frutos secos e sementes, o consumo de produtos à base de cereais, maioritariamente integrais, o consumo de leguminosas várias vezes por semana, o uso de azeite como principal fonte de gordura para temperar e cozinhar, o usos de ervas aromáticas e especiarias, o consumo de peixe, carne e ovos; a ingestão diária de laticínios e água (Dominguez et al., 2021).

De acordo com a Direção Geral da Saúde Portuguesa e o Programa Nacional para a Promoção de uma Alimentação Saudável (2020), existe o objetivo, na população portuguesa, de:

- promover e dinamizar o conhecimento sobre os comportamentos alimentares, seus determinantes e consequências da população portuguesa;
- coordenar uma estratégia facilitadora da mudança comportamental, através da legislação e outros mecanismos que permitam moderar a disponibilidade de certos alimentos em meio escolar, público e laboral;
- promover práticas alimentares saudáveis junto dos grupos mais desfavorecidos;
- dinamizar a articulação integrada entre vários setores (agricultura, indústria alimentar, educação, desporto, autarquias);
- desenvolver estratégias que melhorem a qualificação e atuação dos profissionais.

A criação de intervenções e programas de educação alimentar e nutricional torna-se relevante nas escolas, de forma a promover a alimentação saudável das crianças, EE e próprios educadores (Original et al., 2015). Cabe aos prestadores de cuidados de saúde, educadores e familiares identificar os comportamentos alimentares de risco através de uma avaliação da alimentação quotidiana e dos padrões de AF, em harmonia com a monitorização do peso (Podnar et al., 2021). As práticas alimentares dos EE são um fator ambiental associado às respetivas escolhas dos educandos, pelo tipo de alimentos disponíveis em casa, dos comportamentos, crenças e incentivos (Kinneer, Lithander, et al., 2020).

Neste sentido, e de acordo com o estudo de Souza et al. (2019), as abordagens a nível comportamental em ambiente familiar, que incluem alterações na alimentação, AF e padrões de comportamento, são as mais efetivas no controlo do peso corporal em crianças e adolescentes

De modo a controlar o peso, existem várias estratégias de intervenção, tais como dietas hipocalóricas, hipoglicídicas e hiperproteicas. Também têm sido implementados Programas de Promoção da Saúde Comportamental, a nível mundial, em crianças e adolescentes com obesidade, porém poucos têm sido reproduzidos com êxito (Darmon & Drewnowski et al., 2015). Estes programas de nutrição pediátrica têm por base o conhecimento de padrões comportamentais e influência ambiental, que promovem a substituição de refeições ricas em gordura, açúcares, refrigerantes e *fast food*, por opções mais saudáveis (Perez et al., 2017).

As estratégias de intervenção criadas para mudar o comportamento de crianças e jovens adolescentes desenvolvem-se como parte integrante do ambiente escolar e, em conjunto com os esforços da comunidade envolvente, através da análise e identificação de janelas de oportunidade de desenvolvimento de programas de prevenção, através da adaptação dos Programas de Promoção da Saúde Comportamental, a nível curricular e extracurricular. Estes programas devem englobar uma vasta gama de indivíduos com diferentes padrões de vida, devendo-se dar especial foco aos alunos que não têm a possibilidade de frequentar atividades extracurriculares (Perez et al., 2017).

A criação de programas em horário escolar e de acessibilidade geral levam à atenuação e irradicação de diferenças geradas pelo contexto em que as crianças se inserem. Exemplo disso é mencionado nos estudos de Powell et al. (2013) e de Darmon & Drewnowski et al. (2015), que afirmam, no âmbito da nutrição, que a inacessibilidade de hábitos saudáveis leva ao aparecimento de desigualdades sociais, havendo a necessidade de criar políticas, impostos e regulamentos que induzam a redução do consumo de determinados tipos de alimentos (alto valor energético e processados), e a criação e subsídios e vales para alimentos benéficos para a saúde (Scaglioni et al., 2018).

De acordo com o estudo de Aires et al. (2016), que determinou os efeitos de um programa de intervenção sobre os fatores de risco CV, como a gordura corporal, o perfil

metabólico e a AF em crianças com e sem aconselhamentos dietético individualizado, concluiu-se que foram observadas alterações favoráveis para a percentagem de gordura corporal, gordura no tronco, PA sistólica, LDL e CT no grupo que recebeu aconselhamento, enquanto que no que não recebeu apenas se verificou o aumento da atividade física leve (AFL) e AFMV. Assim, a vertente da nutrição contribui bastante para combater o excesso de peso e obesidade na infância e adolescência, estando provado que a ligação entre o meio académico e os profissionais da área deve estar assegurada para que haja mudanças dos hábitos de vida e escolhas consolidadas na direção da adoção de comportamentos saudáveis.

Existe uma associação negativa entre o consumo de grãos, fonte de vitamina B, fibras e minerais, e o risco de obesidade infantil, uma vez que estes têm uma menor densidade energética e, devido as suas propriedades físico-químicas, são bons para a manutenção do peso (Koo et al., 2018). O consumo de grãos resulta numa absorção e digestão retardadas e, por consequência, uma resposta relativamente baixa de insulina e glicose pós-prandial. A baixa resposta de insulina resulta na lipólise e oxidação da gordura, em vez do seu armazenamento, reduzindo o peso corporal e percentagem de gordura. O índice glicémico baixo e elevado teor de fibras aumenta a saciedade e resulta na diminuição da ingestão calórica. A introdução de grãos numa dieta saudável e equilibrada proporciona uma redução das medidas antropométricas, independentemente das mudanças no nível de AF. Dada a elevada taxa de prevalência de obesidade infantil a nível mundial, estes resultados positivos têm impacto na gestão a longo prazo desta epidemia (Koo et al., 2018).

Verifica-se uma melhoria na LDL após o programa de mudança de comportamentos alimentares no âmbito escolar, com foco na AF associada a uma componente de intervenção dietética em crianças obesas. Verificou-se, ainda, uma diminuição da ingestão total de calorias, de gordura total e ácidos gordos saturados, monoinsaturados e polinsaturados, bem como de CT. A ingestão de proteínas e fibras aumentou (Pamplona-Cunha et al., 2022).

Com isto, conclui-se que a adoção de um estilo de vida saudável, desde tenra idade, deve ser implementada como um componente base da prevenção, redução e tratamento dos fatores de risco CV para a DCV.

1.4.2. Prática de atividade física

A Comissão Europeia incentiva o desporto e a prática de AF através de iniciativas, como a Semana Europeia do Desporto, contribuindo para combater a tendência atual de estagnação e mesmo a diminuição da prática em alguns países membros. Esta semana, aliada à campanha *#BeActive*, tem como pilares: a juventude, a inclusão, a igualdade e o estilo de vida saudável. Outra iniciativa, criada em 2021, foi uma campanha de dois anos para articular o desporto e os estilos de vida ativos com políticas de saúde, sendo uma iniciativa aberta à participação de organizações desportivas, das autoridades públicas e organizações da sociedade civil.

Para a OMS (2020), as ações futuras de investimento na saúde centram-se na melhoria da capacitação da população para a escolha e implementação de um estilo de vida ativo, melhoria da prevenção da doença e prestação de cuidados de saúde, integrando uma abordagem dos determinantes sociais, como a AF e o comportamento sedentário, na melhoria da qualidade da oferta de oportunidades de prática de AF em diferentes contextos, ao longo do ciclo de vida, na promoção da tomada de decisão informada e na melhoria de planeamento e ação em situações de emergência em saúde pública, no âmbito da promoção da AF.

A AF e aptidão física reduzem o risco cardiometabólico, um fator relevante para as DCV que surgem ao longo da vida. Através de uma boa aptidão física desde a infância reduz-se a probabilidade de um risco cardiometabólico aumentado na idade adulta, independentemente dos indicadores sociodemográficos e estilos de vida (Santaliestra-Pasías et al., 2021). Os fatores de risco CV são influenciados tanto pela intensidade como pela duração da AF (Zheng et al., 2016).

Uma fraca aptidão física está associada ao perfil de risco CV em crianças e adolescentes, sendo considerado que uma capacidade aeróbia inferior a 42 ml/kg/min, para rapazes, e inferior a 35 ml/kg/min, para raparigas, remete para um risco elevado de DCV (Martinez-Vizcaino et al., 2022).

É possível que a elevados níveis de AF coexistam com elevados níveis de sedentarismo. Mesmo cumprindo com as recomendações de AF propostas pela OMS, muitas crianças passam parte do seu dia em comportamento sedentário, o qual está associado a um

risco aumentado de SM e DCV. Cledes et al (2016) afirma, no seu estudo com dados australianos, que 63% do tempo gasto diariamente em sala de aula é em comportamento sedentário. Para estudar este facto, num estudo recente de Wijndaele et al. (2019), com recurso ao uso de acelerómetros, substituiu-se uma hora de tempo sedentário por atividades não sedentárias e averiguou-se que esta mudança levou a uma leve redução do IMC, e por outro lado, a substituição dessa mesma hora por AFMV aumenta a diminuição do IMC sete vezes mais. Conclui-se que esta intervenção de AF apresenta maiores efeitos sobre os resultados relacionados com a obesidade do que as intervenções destinadas a reduzir os comportamentos sedentários (Podnar et al., 2021).

A escola é um meio ideal para promover ações de intervenção e programas de mudança de comportamentos, estilos de vida e redução das desigualdades, uma vez que é maioritariamente obrigatória a nível mundial. A maioria das atividades académicas são sedentárias, no entanto surgem grandes janelas de criação e desenvolvimento de oportunidades de AF, com vista ao aumento do dispêndio energético e introdução dos benefícios da AF na saúde (Y. Wang et al., 2015; Waters et al., 2011). O objetivo é que as crianças em idade escolar obtenham a maior parte da sua AF diária no período escolar e extracurricular (Zheng et al., 2016).

Segundo o estudo HELENA e as diretrizes recomendadas pela *American Heart Association*, a aptidão cardiorrespiratória está positivamente associada ao índice CV ideal para a saúde, contribuindo para a melhoria da saúde CV (Scherr et al., 2018). Para além dos benefícios de cariz físicos, a AF na infância está associada a um melhor desempenho ao nível intelectual e académico (Zheng et al., 2016).

Em termos de perfil lipídico, sabe-se que quando este se encontra alterado associa-se a um risco aumentado de aterosclerose precoce e de HTA, contribuindo para a multiplicação de doenças e comorbilidades. Uma das formas mais acessíveis de regular eficazmente estes mecanismos é com a AF, como foi investigado num estudo de Borrego et al. (2018), através de um programa de AF 3 vezes por semana durante 12 semanas. Foram estudados os efeitos da AFV na melhoria do perfil lipídico, nomeadamente nos TG e glucose, donde se concluiu que houve uma melhoria dos valores de glucose, porém o mesmo não se sucedeu com os valores de TG (Borrego Balsalobre et al., 2018). Adiante, nos resultados do estudo, há uma dualidade de resultados no que toca ao perfil lipídico

das crianças num estudo de AF, quer por causa da intensidade como da duração e frequência da intervenção.

Na revisão em questão deparou-se, como sucinto na tabela anexo I, que a maioria dos programas de intervenção primária do risco CV em âmbito escolar se desenvolvem em torno da AF. Esta é, de facto, uma grande componente da saúde, sendo essencial criar elementos facilitadores da sua realização, quer esta seja espontânea, quer seja organizada.

A questão temporal é muitas vezes apontada como a principal barreira para o fraco envolvimento em AF. De modo a combater esta questão exploraram-se os treinos de curta duração, porém de alta intensidade. Estes treinos, conhecidos por HIIT (*High Intensity Interval Training*) são caracterizados por serem breves e intermitentes explosões de atividade vigorosa, intercaladas com períodos de recuperação com exercício de baixa intensidade. Segundo Delgado-Floody et al. (2018), estes programas são eficientes para a melhoria da saúde CV, através da capacidade cardiorrespiratória, avaliada pelo volume de oxigénio máximo ($VO_{2máx}$), da sensibilidade à insulina e da redução do número de crianças em idade escolar pré-hipertensas e/ou com HTA.

Também Martínez-Vizcaíno e colaboradores, mostraram que as sessões de treino HIIT, baseadas em jogos de recreio, são benéficas para a melhoria da aptidão física e dos fatores de risco CV em crianças. A estrutura de cada sessão consistiu em 15 minutos de atividades de ativação muscular (aquecimento), 28 minutos de jogos tradicionais usando o protocolo HIIT (quatro blocos alternados de quatro minutos de atividade de alta intensidade - a 85%- 90% da FC máxima- e um jogo de recuperação com duração de três min- a 65%- 75% da FC máxima, e, por último, 10 minutos de um jogo de baixa intensidade para promover o retorno à calma (Martinez-Vizcaino et al., 2022) .

Não é unicamente a questão temporal que é apresentada como um obstáculo como também a falta de motivação e de interesse. Nesse sentido é necessário sensibilizar as crianças, bem como indivíduos de todas as gerações e grupos sociais, para a importância de um estilo de vida ativo e saudável.

Não só a criação de aulas específicas dedicadas à AF ou nas aulas de EF e recreio escolar se pode ser ativo. A introdução de um programa de pausas ativas em sala de aula é uma

ferramenta segura para reduzir a inatividade física, aumentar a AFMV e de fácil aplicabilidade, uma vez que não requer materiais específicos, superando os problemas estruturais, nem uma especialização educativa do corpo docente (Calella et al., 2020; Gallè et al., 2020).

No estudo de Calella et al. (2020), desenvolveram-se pausas de EF estruturadas e adaptadas às necessidades do programa curricular. A aplicação do programa três vezes por semana, duas vezes por dia de cada vez, desencadeou um efeito positivo global na redução da inatividade física em cerca de 12 minutos e os níveis de AF aumentaram, dos quais 5 minutos corresponderam a AFMV.

No estudo *AulAttiva*, de Gallè et al. (2020), descobriu-se que as crianças que completaram duas pausas ativas de 5 minutos num dia de escola normal, gastaram menos 6 minutos em comportamentos sedentários, aumentando a AF ligeira a vigorosa.

Krustrup et al., refere que uma intervenção escolar de 10 semanas baseada no futebol resultou em significativas adaptações cardíacas estruturais e funcionais, nomeadamente a espessura do septo interventricular e o diâmetro posterior da parede do ventrículo esquerdo foram aumentadas e o tempo de relaxamento isovolumétrico global foi prolongado após a intervenção (Krustrup et al., 2014). Isto prova que o futebol pode ser usado como estratégia para aumentar a intensidade aeróbia nas aulas.

A AF, sessões de sensibilização e refeições escolares promovem a diminuição de LDL a curto prazo, no entanto não há relatos de melhorias positivas da HDL, explicado pelo facto de esta demorar mais do que 12 semanas para se evidenciar (Costa-Urrutia, Álvarez-Fariña, et al., 2019).

De modo geral e segundo com a *American Heart Association Recommendations for Physical Activity in Kids Infographic*, os benefícios da AF na infância e adolescência são a melhoria da saúde óssea e do estado do peso, melhoria da função cognitiva, redução do risco de aparecimento e desenvolvimento de cancro, benefícios para a saúde mental, redução da ansiedade, risco de depressão, melhoria do sono e QV.

Após esta pequena amostra de estudos acima citados sobre a AF, a saúde infantil e programas escolares, verificamos que têm sido desenvolvidos projetos no sentido de maximizar a sua prática, no entanto não se tem alcançado os objetivos desejados na sua

totalidade. Nos resultados desta revisão estão discriminadas com maior detalhe as intervenções que se realizaram ao longo dos últimos anos no âmbito da promoção da saúde nas escolas a nível mundial, relacionadas com a AF e outros componentes fundamentais da saúde, e na discussão abordar-se-á o efeito das hipóteses propostas e as limitações das mesmas.

1.4.3. Horas e qualidade do sono

A quantidade e qualidade de horas de sono diária são parte integrante dos padrões de comportamento que podem ser influenciados por escolhas pessoais, ambientais, sociais e económicas. Da apreciação de estudos, analisou-se a dose-resposta do número de horas de sono em crianças e adolescentes, que se concluiu que os indivíduos com menor duração de horas de sono e maiores irregularidades do mesmo têm um risco aumentado de excesso de peso ou obesidade, uma vez que cada hora adicional de sono está associada à redução do IMC (Pablos et al., 2018; Perez et al., 2017). Este facto está associado à relação entre a curta duração de sono e a respetiva diminuição de leptina e aumento de grelina, associadas à fome e saciedade (Pablos et al., 2018). A uma quantidade e qualidade de sono reduzida está ainda associada um fraco aproveitamento académico e capacidade cognitiva reduzida (Hyman et al., 2020).

Idealmente e de acordo com Wu et al. (2015), o número de horas de sono consideradas como ótimas são 9 ou mais, no entanto é consensual indicar pelo menos 7/8 horas por noite. Fora desta zona ótima verificam-se efeitos nocivos para a homeostasia do corpo (Pablos et al., 2018).

Os problemas de sono são frequentes em crianças e surgem em mais de 20% dos bebés e crianças pequenas, até aos 24 meses. Estes têm impacto adverso na própria saúde dos cuidadores, afetando a QV, através da fadiga parental, que despoleta uma falta de vínculo mãe-filho (Wake et al., 2006). O ritmo circadiano é um processo interno natural que regula o padrão sono-vigília e que se repete a cada 24 horas. Este está presente nos seres humanos desde o período fetal, o qual é influenciado pelo ritmo materno (Serón-Ferré et al., 2012).

Estudos anteriores descobriram que os problemas de sono desencadeiam um maior risco para a obesidade e que 75% das crianças entre os 0 e 4 anos que despertavam frequentemente ao longo da noite tinham cinco vezes mais de hipótese de apresentar hiperatividade (Martin et al., 2007; Wake et al., 2006).

Apesar de se saber que existem horas mínimas de sono para um equilíbrio do organismo humano, cada vez mais existem dados de que as crianças, com idades compreendidas entre os 4 e os 12 anos, têm horas de deitar irregulares e inadequadas, contribuindo para uma fraca cognição, dificuldades comportamentais e maior risco de desenvolver obesidade (Astill et al., 2012a; Kopasz et al., 2010). De modo a combater os problemas do sono em crianças e adolescentes é necessário o investimento em intervenções cognitivas e comportamentais.

A maioria das intervenções que tem sido feita no sentido de melhorar os hábitos de sono infantil têm-se centrado em subgrupos específicos, como as crianças que têm défice de atenção e hiperatividade. Por conseguinte, estas não são passíveis de ser generalizadas a toda a população (Bansilal et al., 2016; Galland & Mitchell,).

Estudos sobre os hábitos de sono de crianças e sua mudança, que tiveram resultados positivos, combinaram, na sua maioria, o contexto escolar com o doméstico, sendo a escola encarada como um lugar preferido para as intervenções de mudança comportamental, enquanto o ambiente doméstico, com forte ênfase dos EE e seus comportamentos, é o local onde o sono efetivamente tem lugar. Por isso, quando o objetivo é melhorar a qualidade do sono a combinação destes dois ambientes pode ser especialmente relevante (Langford et al., 2014; Wilson et al., 2014). Esta abordagem combinada tem um potencial para uma forte mudança quando comparada com as intervenções que assumem um único contexto (Cain et al., 2011; Tan et al., 2012). Não só o contexto é relevante para o sucesso da qualidade e quantidade do sono, como também a inclusão de outros comportamentos promotores da saúde, nomeadamente a AF, a redução do tempo de ecrã e uma alimentação saudável. A lógica subjacente a estas intervenções multidisciplinares é a determinação e perpetuação de comportamentos que influenciem a mentalidade e processo de tomada de decisão. Este tipo de aprendizagem, mais orientada para a transferência de conteúdos, facilita a

implementação e sucesso das intervenções, tornando-os mais viáveis e eficazes (Wiefferink et al., 2006).

Tendo por base estas interações, podemos intitular de comportamentos relacionados com o equilíbrio energético os que se afetam mutuamente, como a alimentação, o exercício físico e AF, os comportamentos relacionados com o tempo gasto com ecrãs e sedentário, bem como os hábitos de sono (Busch et al., 2017; Wiefferink et al., 2006).

O sono é afetado pelo tempo gasto com ecrãs, uma vez que estudos demonstraram que o uso destes atrasa o início do sono e reduz a sua duração, tanto em crianças como adolescentes (Busch et al., 2017).

É ainda relacionado com a AF, uma vez que menos quantidade e qualidade de sono estão diretamente associadas a uma fraca prática de AF, exemplo disso é um fraco sono estar associado a um cansaço diurno e conseqüente quebra na AF, conseqüência de perturbações metabólicas, perturbações do ritmo circadiano, perturbação da termorregulação e maior propensão para o excesso de peso e obesidade (Liu et al., 2012; Magee & Hale, 2012; Must & Parisi, 2009).

Para se promover uma melhoria dos hábitos de sono é necessário mapear corretamente o sono saudável entre as crianças da população geral, com recurso a fatores decisivos como os biológicos, socioculturais, ambientais, psicológicos, demográficos, de género, posição socioeconómica e etnia, que demonstraram estar relacionados com o sono (Astill et al., 2012; Carvalho Bos et al., 2009; Owens et al., 2010). Esta mudança comportamental é possível com a integração de determinantes relevantes e suscetíveis de mudança através de estratégias abrangentes.

1.4.4. Envolvimento dos encarregados de educação

A criação de um elo entre os EE e as estratégias e intervenções de promoção da saúde torna-se essencial, de modo que estas sejam orientadas de modo benéfico e para que haja uma ligação direta à informação e conteúdos dados às crianças, quer através de *workshops*, quer através de outros recursos, como o uso de livros guias que promovam uma melhor comunicação dos estilos de vida saudáveis entre os educandos e os EE (Costa-Urrutia, Alvarez-Farina, et al., 2019; Mueller et al., 2019).

Está documentado na literatura que os ambientes familiares e escolares, interligados, são modelos ecológicos para o desenvolvimento de estilos de vida saudáveis durante a infância (Serón-Ferré et al., 2012). Estudos que envolvem os EE verificam um menor risco de depressão, de maior bem-estar e baixa ansiedade social nos educandos (Alcantara-Porcuna et al., 2021). Este facto é explicado em parte pelo papel precursor para a ação preventiva que os EE têm, através do poder da partilha, da tomada de conhecimento e atenção sobre os valores antropométricos e sugestões para melhoria dos estilos de vida (Yu et al., 2020).

Sendo os EE um elemento fundamental no desenvolvimento das crianças, devemos incitar neles um sentido de responsabilidade, interesse e motivação. Neste âmbito, verifica-se que os EE nem sempre são impulsionadores e estimuladores dos seus educandos, exemplo disso é citado no estudo de Bundy et al. (2017), o qual demonstra que um programa de intervenção escolar que incluía a criação de zona de exploração nos recreios escolares, com estruturas diferentes, como paredes de escaladas, circuitos para trepar e saltar, entre outros, por vezes, não é bem-encarada pelos EE, que temem o risco de lesão. Este sentimento de receio faz com que queiram limitar e minimizar a exposição dos seus educandos a este mesmo risco, reduzindo o tempo gasto em parques infantis e estruturas escolares. Neste estudo é ainda citado que existem relatos de escolas que proíbem as crianças de correr no recreio escolar. Estes princípios apresentados pelos adultos como pelas regras das escolas, maioritariamente descabidos perante a realidade, fazem com que as crianças percam a capacidade de avaliar o risco de várias situações.

Posteriormente, na revisão sistemática, abordar-se-á novamente a relevância da participação dos EE nos programas implementados nas escolas para o sucesso das crianças na aquisição de hábitos de vida saudáveis e promotores da QV.

1.4.5. Contexto socioeconómico

O contexto socioeconómico tem um impacto significativo na saúde CV, sendo acentuada esta ligação através dos fatores de risco biológicos, comportamentais e psicossociais existente junto das populações mais desfavorecidas e entre sexos. Para combater estas disparidades, as intervenções têm-se centrado em modificar os fatores de risco

tradicionais para as DCV, no entanto são necessárias abordagens que possam ser implementadas a nível individual, comunitário e populacional (Franks et al., 2011; Stringhini et al., 2017).

Os programas que incidem na AF estruturada demonstram ser eficazes na melhoria do contexto socioeconómico das populações com baixo rendimento. Através de um mapeamento geográfico e estratificação do risco podem-se identificar os alvos dos programas de intervenção no âmbito da prevenção do risco CV. Uma barreira que surge na implementação destes programas é a cultural, uma vez que as diferenças regionais dos contextos socioeconómicos tornam a implementação generalizada um desafio, o qual pode ser combatido através de medidas de personalização da prevenção do risco CV (Lynch et al., 1996; Winkleby et al., 1992).

Os marcadores usados na avaliação do contexto socioeconómico dos países, que auxiliam a criação e implementação de medidas sobre as DCV são o nível de rendimento, as habilitações literárias, a situação profissional e os fatores ambientais, que são de fácil recolha através de questionários (Diez Roux, 2003; Kucharska-Newton et al., 2011; Meneton et al., 2015a; Mosquera et al., 2016; Roux et al., 2001).

Os resultados dos estudos sobre os contextos socioeconómicos de países com alto rendimento não podem ser extrapolados para os países de baixo e médio rendimento, que suportam cerca de 80% das DCV (Murray et al., 2012).

O rendimento está diretamente ligado ao risco de desenvolvimento de DCV (Kucharska-Newton et al., 2011; Mosquera et al., 2016).

Segundo Kucharska-Newton et al. (2011), num estudo realizado nos Estados Unidos da América e na Finlândia, há um risco acrescido de enfarte do miocárdio e morte súbita cardíaca nas populações com baixo rendimento. Neste estudo, após o ajuste do consumo de álcool e tabaco, o risco persistiu. Já Gerber et al. (2008) apurou que a cada aumento de 10 000 dólares no rendimento mediano de uma comunidade havia uma redução de 10% do risco de mortalidade.

No ramo das habilitações literárias existe uma relação inversa entre este e as DCV em países de renda elevada, demonstrado no estudo de Woodward et al. (2015), no qual se analisaram 90000 indivíduos da Austrália e Nova Zelândia, no qual se concluiu que os

indivíduos que apenas possuíam o ensino primário tinham um risco acrescido de DCV, mortalidade CV e por todas as causas, quando comparados com os que possuía o ensino superior. Igualmente no estudo de Kim et al. (2014), onde se analisaram indivíduos da Coreia do Sul com escolaridade inferior a 6 anos de duração, verificou-se que os fatores socioeconómicos estavam associados a um maior risco de eventos cardíacos ou mortalidade, por todas as causas.

Uma análise efetuada por Kershaw et al. (2013) mostrou que 56.6% do risco de DCV em indivíduos com baixa escolaridade era atribuída a fatores de risco comportamentais e biológicos, sendo os principais responsáveis o tabagismo (27.3%), a obesidade (10.2%), a inatividade física (6.3%) e a HTA (5.3%).

A situação profissional também influencia a prevalência das DCV, sendo superior em indivíduos desempregados (Meneton et al., 2015). O desemprego está associado a um aumento de 35% do risco de enfarte do miocárdio (Dupre et al., 2012).

Os fatores ambientais, como as características socioeconómicas do círculo onde os indivíduos se inserem, também influencia o risco de DCV e a mortalidade (Clark et al., 2013; Diez Roux, 2003; Roux et al., 2001). No estudo *Atherosclerosis Risk in Community*, de Roux et al. (2001), demonstrou-se que viver em áreas desfavorecidas está associado a uma maior incidência de DCV, após o controlo do rendimento individual, educacional e situação profissional. Também Barber et al. (2016) apoiou estes resultados, fundamentando que há uma associação entre as desvantagens do meio que se integra e o risco biológico cumulativo.

Atributos físicos presentes nas comunidades que favorecem a atenuação das DCV são a presença de passeios e espaços recreativos, o acesso a transportes, a disponibilidade de alimentos saudáveis e os atributos sociais centram-se na segurança, privacidade, apoio social e coesão comunitária (Diez Roux, 2003).

O stress e depressão, fatores psicossociais, estão intimamente relacionados com os efeitos adversos das DCV, afetando de forma diferente os indivíduos de baixo estatuto socioeconómico (Khodneva et al., 2016; Lazzarino et al., 2013). Esta afirmação é fundamentada no estudo REGARDS (*Reasons for Geographic and Racial Differences in Stroke*), realizado nos Estados Unidos da América, de Khodneva et al. (2016), no qual os

indivíduos com rendimentos anuais inferiores a 35 000 dólares relataram sintomas de stress e depressão e apresentaram um risco superior de 48% para as DCV e um risco superior de 33% de mortalidade por todas as causas. Esta associação não se verificou para indivíduos com rendimentos superiores a 35 000 dólares por ano. Esta disparidade do risco relaciona-se com o fraco acesso a recursos sociais e materiais para lidar com os eventos stressantes e a taxas mais elevadas de comportamentos prejudiciais à saúde, como o tabagismo e a inatividade física (Heslop et al., 2001; Ng & Jeffery, 2003).

Em termos socioeconómicos, as crianças provenientes de escolas inseridas em contextos socioeconómicos mais baixos apresentam barreiras significativas para alcançar uma saúde ideal, pois tendem a ser fisicamente menos ativas e a desenvolver fatores de risco CV precocemente (Merkin et al., 2020; Schultz et al., 2018). Esta circunstância foi examinada por Burns et al. (2017), numa intervenção abrangente sobre a AF escolar nos marcadores de saúde cardiometabólicos em crianças provenientes de escolas com baixo estatuto económico. O objetivo principal foi aumentar a AF diária através da melhoria da qualidade e estrutura das aulas de EF, durante o recreio, com recurso a atividades lúdicas acessíveis e a formação de professores para aumentar a AF na sala de aula através da implementação de pausas ativas. Ao longo do programa, verificou-se melhoria dos marcadores de saúde, nomeadamente a aptidão física relacionada com a saúde, a composição corporal, resistência, redução do CT, diminuição da concentração de LDL. A redução destes marcadores tem sido associada a menos eventos CV na vida adulta.

As intervenções que visam a melhoria dos comportamentos de saúde e fatores de risco devem centrar-se numa abordagem progressiva, através do aconselhamento comportamental (LeFevre et al., 2014).

A AF é um ponto de sucesso que deve ser integrante das intervenções em comunidades com baixo estatuto socioeconómico, devido aos seus benefícios generalizados e a sua natureza pouco dispendiosa. Porém, esta pode ser pouco sustentável devido à falta de segurança e estruturas no ambiente social da comunidade (Havranek et al., 2015). Para atenuar estas problemáticas, a comunidade escolar e governos devem atuar em unanimidade para criar programas de intervenção no âmbito escolar, para que a conduta das crianças seja influenciada positivamente deste cedo e não se cinja ao ambiente

familiar e comunitário em que se inserem, bem como para atenuar as disparidades na saúde (Washington-Plaskett et al., 2021).

Relativamente aos contextos familiares em que as crianças se inserem, no estudo multidisciplinar *Health in adolescents* (HEIA), desenvolvido na comunidade escolar, houve um efeito benéfico da intervenção sobre o IMC nos participantes cujos EE tinham frequentado ensino superior e houve um efeito negativo na relação cintura-altura nos participantes cujos pais reportam ter uma baixa educação. Comprova-se que o estatuto socioeconómico pode moderar o efeito das intervenções (Grydeland et al., 2014).

Está comprovado que a prática de AFMV apresenta benefícios protetores para a saúde no que toca às DCV, e, por isso, existem várias oportunidades e possibilidades, na vida quotidiana, para as crianças praticarem AF, como jogos didáticos, no entanto, estes por si só, não são suficientes para preencher as recomendações diárias de AF estipuladas a nível mundial. Aires et al. (2016) deduz que a obesidade infantil esteja a aumentar exponencialmente nos países subdesenvolvidos e em vias de desenvolvimento por causa da falta de desenvolvimento e avaliação rigorosa de intervenções no âmbito da prevenção primária, e isto quando existente. Constata-se que as crianças mais desfavorecidas, provenientes de famílias com baixo poder socioeconómico, podem beneficiar da implementação de intervenção da prevenção primária do risco CV no âmbito escolar, pois os contextos que as rodeiam não possuem condições para que estas adquiram os níveis recomendados em períodos extracurriculares (Brusseau et al., 2016).

1.4.6. Uso da tecnologia

O mundo atual está cada vez mais tecnológico, mas nem sempre a relação entre os indivíduos e a tecnologia é bem interpretada. Há uma vasta gama de possibilidades com o uso de equipamentos tecnológicos e com acesso à Internet, permitindo tornar processos mais rápidos e eficazes. Inerente a esta evolução está a mudança comportamental dos indivíduos da sociedade, dotados de mais ferramentas. Estas permitiram mudanças na educação, na comunicação, no trabalho, no processo produtivo e nas relações sociais (Odiaga & Doucette, 2017).

No que toca à relação entre as crianças e a tecnologia esta nem sempre é vista de modo positivo, no entanto quando bem utilizada no âmbito da aprendizagem deve ser

estimulada (Washington-Plaskett et al., 2021). É fundamental que os docentes e EE compreendam a influência que a tecnologia exerce para que possam intervir e aconselhar as crianças sobre esta poderosa ferramenta. Os EE devem ser mais conscientes sobre o tempo que os seus educandos dedicam à tecnologia, incentivar mais o convívio familiar e a promoção de atividades que estimulem a imaginação.

No âmbito das intervenções escolares na prevenção primária do risco CV há estudos que indicam que as criações de sessões educativas sobre a tecnologia são importantes para a promoção de boas escolhas por parte das crianças. Não só na parte da prevenção a tecnologia auxilia como também através de estratégias facilitadoras e inovadoras dos processos. A tecnologia pode ser utilizada como uma poderosa ferramenta para combater a falta de consciência sobre os níveis de AF individual e aumentar a compreensão sobre as intensidades e metas diárias, como a criação de modelos tridimensionais tangíveis (3D) e tecnologia vestível (Doebler et al., 2018; Duck et al., 2021; Naslund et al., 2016; Spring et al., 2012).

Crossley et al. (2019) investigou a criação de formas de apresentar dados sobre a AF através de modelos 3D personalizados, promovendo a compreensão e motivação das crianças para se comprometerem com os hábitos saudáveis. Deste estudo concluiu que, independentemente da idade, os jovens foram capazes de identificar e relacionar corretamente as diretrizes de AF e utilizaram estes modelos como estratégia de definição de metas, salientando esta como uma ferramenta motivacional.

Subsequentemente, nos resultados na tabela anexo I e na discussão, será mencionada novamente com mais detalhe.

1.5. Metodologias de intervenção em ambiente escolar

O ambiente escolar é encarado como um local adequado para a integração de programas e estratégias de prevenção e promoção de hábitos saudáveis, estimulando um ambiente académico ativo e proporcionando um contacto contínuo e intensivo com as crianças, independente das suas condições socioeconómicas e das suas etnias. A finalidade destas intervenções é capacitar as crianças para os componentes da saúde, nomeadamente a importância da nutrição, da AF e da automonitorização (Costa-Urrutia et al., 2019).

Atualmente, a AF é reconhecida como um instrumento válido fundamental para a saúde, porém a criação, o desenvolvimento e a implementação de estratégias de promoção da QV estão pouco desenvolvidas. Existe uma pequena percentagem documentada de intervenções eficazes e bem relatadas na evidência, especialmente nos países subdesenvolvidos e em vias de desenvolvimento. O esboço de intervenções, para a promoção e prevenção da saúde, é importante para colmatar as lacunas existentes e, simultaneamente, construir e implementar abordagens políticas eficazes (Polo-Oteyza et al., 2017).

Ao nível escolar, para além da EF, é fundamental que haja espaços e estruturas na escola que permitam as crianças explorar as suas capacidades e destreza físicas, como o recreio. Este espaço deve promover a AF através de jogos e estruturas que contribuam para o gasto energético, a interação psicossocial, o bem-estar, as competências e divertimento. No estudo de Bundy et al. (2017), verificou-se que a adaptação do espaço recreativo com o uso de materiais reciclados é uma solução que permite a mudança de comportamento infantil e o incremento da AF através do jogo social.

Neste sentido, e sendo a prevenção primária um momento anterior ao aparecimento da doença, é fundamental criar estratégias que permitem identificar as crianças que não cumprem as recomendações de AF. Após se identificar estas crianças é mais fácil criar, desenvolver e implementar o plano de ação, de acordo com as características individuais, as capacidades e limitações das mesmas. Não só a parte de implementação do programa deve ser realçada, mas também a sua manutenção a curto e longo prazo, com respetivo *follow up* (Faigenbaum et al., 2012).

Da análise dos estudos para a revisão em questão pode-se citar que a prevenção primária incide na educação sobre os estilos de vida e objetiva-se que as crianças desenvolvam habilidades motoras fundamentais, que aumentem a instrução física, que construam uma melhor autoconfiança e formação de carácter. Para que isto se suceda, a criação de um programa escolar deve ser uma conjugação harmoniosa e equilibrada entre a ciência e a arte, com foco nos princípios promotores da saúde (Faigenbaum et al., 2012).

A qualidade da supervisão, instrução e planeamento do programa de prevenção primária é igualmente importante. Estes processos devem ser administrados por profissionais de educação qualificados, que tenham uma formação específica para o programa e que tenham conhecimento das diretrizes da saúde infantil, da singularidade física, psicológica e social, para que a passagem de informação seja feita de forma segura, agradável e eficaz. Como mencionado anteriormente, os sucessos das estratégias de promoção da saúde infantil não dependem unicamente do corpo docente. Neste sentido, os EE e comunidade onde as crianças se inserem têm um papel fundamental na partilha de responsabilidade dos processos (Brum, 2021). Polo-Oteyza et al. (2017) cita que o êxito da criação de programas de intervenção na saúde depende desta sincronização, incluindo os programas públicos previamente implementados, instalações e infraestruturas locais.

A existência de boas estruturas nos espaços escolares é uma medida que promove os estilos de vida saudáveis. Exemplo disso é a possibilidade de usar os pavilhões destinados às aulas de EF nos períodos livres (recreio), tanto por parte dos alunos como dos funcionários (Eagle et al., 2012). Não só as estruturas cobertas, mas também o recreio exterior, deve ser dotado de estruturas que possibilitem diversas atividades ao ar livre e que envolvam a exploração de capacidades físicas básicas, como saltar, puxar, empurrar e trepar (Bundy et al., 2017).

A oferta de AF em horário extracurricular e intervalos, tais como clubes de caminhada, corrida, yoga e meditação são boas estratégias para fomentar a boa saúde.

No âmbito preventivo é de reforçar que os programas que incluem a AF regular e mudança comportamental são mais eficazes na aquisição de benefícios para a saúde e estão positivamente associados à QV, ao bem-estar psicológico e socioambiental, à redução de comportamentos sedentários e melhoria dos hábitos alimentares (Y. Wang et al., 2015; Waters et al., 2011; Gall et al., 2020; Grydeland et al., 2014).

Remetendo para o comportamento sedentário, Kobel et al. (2020) cita que as crianças gastam demasiado tempo com ecrãs têm maior propensão para o aumento do peso e consequente obesidade. No sentido de minimizar estes efeitos, os programas de intervenção no âmbito escolar devem destinar-se a combater este tipo de

comportamento, através da oferta de alternativas ativas para os tempos livres, de modo que estas se abstenham de usar os meios tecnológico depois das aulas e aos fins de semana.

A construção de carácter começa desde o nascimento e o desenvolvimento da personalidade infantil, sob a ótica das conceções psicológicas, não é algo fácil de ser analisado, uma vez que envolve várias etapas que dependem de inúmeros fatores.

A rede de relações onde a criança se insere e todos os elementos que compõem esse círculo influenciam positivamente ou negativamente o enriquecimento dos aspetos físicos e emocionais, marcando a formação psicológica da criança. Neste sentido, Duck et al. (2021) afirmou que uma boa estratégia para aumentar a AF das crianças é apelar à sensibilidade das mesmas, como por exemplo na vertente da solidariedade para com outras, através do altruísmo- componente do comportamento pró social. É um comportamento que se cinge a atos que não beneficiam diretamente o indivíduo em questão.

Assim, no estudo de Duck et al. (2021) , foi incentivado o conceito de motivação altruísta em crianças dentro da sala de aula para aumentar a AF e aptidão cardiorrespiratória. Esta intervenção baseou-se na introdução de um rastreador de AF portátil, com uso de tecnologia, e com integração de um currículo baseado em atividades com um *software* educativo de tecnologia ativa na sala de aula, aumentando as oportunidades de AF, com a finalidade de ganhar pontos, os quais salvam vidas através da acumulação de alimentos para crianças desnutridas a nível internacional.

A vantagem da integração de tecnologias de informação no mundo atual é a vasta abrangência que as plataformas têm, independentemente do local onde as crianças se encontram. No estudo mencionado anteriormente, o uso de tecnologia vestível, tal como os relógios de monitorização de AF, tem vindo a tornar-se cada vez mais populares, oferecendo um *feedback* em tempo real, o que motiva os indivíduos (Duck et al., 2021).

Também o uso de mensagens de texto (*SMS*) com incentivo aos comportamentos saudáveis através de *feedback* e aconselhamento imediato é uma estratégia que se pode introduzir nos programas de intervenção, no entanto, segundo Gutierrez-Martinez et al. (2018), ainda não está muito intrínseca a junção desta ferramenta com a AF e

componente dietética. Neste estudo a comunicação via *SMS* não esteve associada a um aumento do tempo gasto em AF, nem a alterações nos indicadores de adiposidade.

Numa sociedade cada vez mais digital torna-se interessante promover a literacia de saúde digital e os comportamentos saudáveis, despoletando uma atitude positiva a longo prazo a nível da saúde e da prevenção de doenças crónicas (Hyman et al., 2020). As vastas disponibilidades de acesso a várias tecnologias digitais facilitam a pesquisa de informação sobre saúde, quando baseada em provas de comportamentos e decisões fiéis e bem informadas. O ensino da literacia em saúde digital é uma arma poderosa para facultar as aprendizagens e a prática de estilos de vida saudáveis, uma vez que estas passam a maior parte do seu dia em meio académico. As escolas são, deste modo, responsáveis por grande parte do tempo de contacto com as boas práticas (Hyman et al., 2020).

A literacia digital é uma importante área de estudo e de oportunidade de intervenção, onde se promove a alfabetização relacionada com a saúde digital e consiste num conjunto de competências na capacidade de um indivíduo aceder, compreender e aplicar a informação fornecida sobre a saúde através da vertente digital, e é influenciada pelo estatuto socioeconómico, a educação, os EE, bem como as barreiras de cultura, língua e acessibilidade. Uma elevada literacia em saúde digital está positivamente associada a comportamentos saudáveis e de autocuidado (Hyman et al., 2020).

No programa educativo *Learning for Life* (L4L), desenvolvido em escolas canadianas, entre estudantes com 4 a 7 anos, durante 6 semanas, promoveu-se a alfabetização relacionada com a saúde digital. A relevância deste programa reside no facto das crianças em idade escolar excederem os períodos recomendados como limite para a utilização de equipamentos tecnológicos, o que tem acontecido em faixas etárias cada vez mais precoces e sem supervisão, e de existirem várias provas de que o tempo gasto em comportamentos sedentários (por exemplo, mais de duas horas/dia a ver televisão) está negativamente associado a uma pior composição corporal, a uma fraca realização académica e diminuta cognição. Este programa teve como objetivo desenvolver cinco temáticas fundamentais para a literacia em saúde digital, tais como a AF, a nutrição, a higiene do sono, a gestão do stress e as relações sociais (Hyman et al., 2020).

É sabido que para promover a manutenção do peso e até a perda, a combinação entre o incremento de AF e cuidado com a alimentação são a primeira linha de intervenção para a modificação dos comportamentos e estilos de vida (Pablos et al., 2018). Tal é reforçado no programa *Health Habits Program* (HHP), que visava a melhoria da saúde das crianças através da procura da estratégia mais eficaz contra o excesso de peso-combinação da AF e dieta. Este programa era inovador porque introduzir a AF através de jogos físicos temáticos, para criar uma ligação positiva entre as crianças, os seus pares, o corpo docente e os comportamentos promotores da saúde, através de estratégias de apoio social. Apesar dos benefícios associados a esta intervenção e participação partilhada, Elizondo-Montemayor et al. (2013) no seu estudo, demonstrou haver benefícios da intervenção de prevenção e promoção da saúde caso as sessões sejam individuais e de cariz presencial.

Numa escola em Massachusetts é oferecido um programa antes e depois do horário escolar que dá ênfase à ideia 5-2-1-0, ou seja, 5 frutos/vegetais por dia, 2 horas de ecrãs por dia, 1 hora de exercício físico por dia e 0 bebidas açucaradas por dia. A criação de conceitos como o anterior desperta um interesse de execução e cumprimento nos alunos, devendo ser criados mais conceitos do género. Os aniversários são, por norma, um momento de convívio intrinsecamente associado ao consumo de alimentos altamente calóricos e maléficos para a saúde, neste sentido, torna-se relevante apelar à celebração de aniversários não alimentares ou à opção de alimentos saudáveis, como frutas, sumos naturais e vegetais (Eagle et al., 2012).

De modo a aumentar a intensidade das sessões de AF, os monitores e professores de EE responsáveis podem estabelecer novas regras, tais como: fazer um exercício local enquanto os alunos aguardam pela sua vez para fazerem o exercício (agachamentos, *burpees*, múltiplos saltos, entre outros) e reduzir o espaço de jogo (Martínez-Vizcaíno et al., 2022).

Tem existido um debate sobre que tipos de intervenções realizadas no âmbito escolar são mais adequadas para a promoção de AF: as que se destinam a um grupo em particular (sexo, nível de aptidão física, categoria de peso) ou as que se destinam a toda a comunidade escolar (Martínez-Vizcaíno et al., 2022).

As metodologias de intervenção dos programas escolares variam de acordo com o objetivo, população alvo, contextos onde a escola se insere, corpo docente envolvido, EE, comunidade, estruturas escolares e recursos materiais (Grydeland et al., 2014).

Para Yu et al. (2020), a criação de uma intervenção deve passar por três estratégias, em relação ao 1) ambiente envolvente, 2) à implementação do programa e 3) ao controle de qualidade.

Relativamente a 1):

- Obter cooperação e supervisão dos professores responsáveis, através da compreensão do plano de ensino adequado, de assegurar a necessidade de facilitação de exercícios e da instrução de como, o quê e quando controlar a intervenção;
- Obter participação e supervisão dos EE, através de palestras e *workshops* para que aprendam sobre a prevalência, causas e consequências da obesidade infantil, com abordagem dos tópicos de uma alimentação equilibrada, horas de sono adequadas, medicação regular do peso corporal das crianças e incentivo ao exercício físico, tanto em meio escolar como em casa;
- Propaganda de saúde avançada, através de orientações alimentares, incluindo a pirâmide alimentar, e orientações sobre a AF.

Relativamente a 2):

- Exercício obrigatório, através das características do plano de intervenção;
- Modificação do estilo de vida, através de aulas de ES para as crianças e respetivos EE, com foco nos benefícios dos estilos de vida saudáveis, quais as consequências dos hábitos menos saudáveis e como trabalhar no sentido de manter os bons comportamentos e resistir aos maus estilos de vida. Nestas aulas, como exercício estabelecer objetivos e metas a atingir, através da discriminação de quais os comportamentos individuais que não são de acordo com os padrões de vida saudáveis e partilhando-os com os professores e EE.

Relativamente a 3):

- Na formação, que ocorre antes da implementação da intervenção, deve-se assegurar que todos os membros intervenientes no projeto receberam formação especializada, no âmbito das competências teóricas e práticas;
- Com *feedback*, revê-se as estratégias de intervenção de acordo com a informação dada pelas crianças, EE e educadores, discriminando os fatores de sucesso e os obstáculos enfrentados;
- Melhorar o método de educação utilizado, com recurso ao *feedback*, através a introdução de métodos de aprendizagem sob a forma de animação, jogos e incentivos, de modo a ser mais atrativo e motivante para as crianças.

Após ter sido feita a introdução teórica, abordado a epidemiologia descritiva e os fatores de risco CV, os métodos de avaliação dos parâmetros da saúde, os focos temáticos necessários para a criação, desenvolvimento e implementação de um programa de intervenção sobre a prevenção primária do risco CV, seguem-se os objetivos da criação da revisão, as metodologias, estratégias de pesquisa, critérios de seleção dos estudos, a análise dos mesmos, a apresentação de resultados, a discussão, conclusão, direções futuras, bibliografia e respetivos anexos.

2. Revisão sistemática das metodologias de intervenção da prevenção primária do risco cardiovascular no âmbito escolar

2.1. Objetivos

Geral

O objetivo geral da dissertação é sistematizar que tipo de intervenções no âmbito da prevenção primária são desenvolvidas no contexto escolar em crianças, na faixa etária entre os 6 e os 12 anos, de modo a atenuar os fatores de risco CV e contribuam para a adoção de estilos de vida mais saudáveis.

Específicos

Os objetivos específicos são a identificação dos fatores de risco CV predominantes na infância, em crianças com idades compreendidas entre os 6 e 12 anos, e como estes afetam a saúde e QV; detalhar as ações e programas no âmbito escolar que têm vindo a ser desenvolvidos pelos governos, comunidades e profissionais de educação e/ou saúde para prevenir e combater o excesso de peso, obesidade e fatores de risco associados; verificar quais as metodologias aplicadas na comunidade escolar desde as idades mais precoces; averiguar o efeito das intervenções, de acordo com os objetivos a que se propuseram, quais as suas limitações e quais as direções futuras a seguir no âmbito da saúde infantojuvenil.

2.2. Metodologia

Para a elaboração desta revisão sistemática, seguiram-se os seguintes passos:

- 1) Identificação do tema e definição da questão orientadora;
- 2) Delimitação dos critérios de inclusão e exclusão dos estudos analisados;
- 3) Definição das informações que foram extraídas da literatura selecionada, formando categorias de estudos;
- 4) Avaliação e análise dos estudos;
- 5) Interpretação dos resultados;
- 6) Apresentação da revisão.

Para esta revisão sistemática utilizou-se as recomendações do documento *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), de 2020, que tem

por objetivo orientar a divulgação de revisões sistemáticas e meta-análises na área da saúde, de forma clara e organizada (Page et al., 2021). É composto por um conjunto mínimo de itens baseados na evidência de relatos, concentrando-se principalmente nos que avaliam efeitos de intervenções, ao nível da etiologia, prevalência, diagnóstico ou prognóstico.

A presente revisão foi registada na base PROSPERO, com o número de identificação CRD42023423966.

2.2.1. Desenho do estudo

Definiu-se o tema da revisão “Metodologias de intervenção para prevenção primária na saúde CV em crianças no âmbito escolar” e a questão orientadora “Quais as ações que têm vindo a ser desenvolvidas para prevenção primária da saúde CV em crianças em âmbito escolar?”.

A questão orientadora desta revisão foi desenvolvida através da população alvo incluída (crianças com idades compreendidas entre os 6 e os 12 anos), do tipo de intervenção investigada (tipo preventivo), e o objetivo esperado (melhoria da saúde CV e prevenção das DCV).

2.2.2. Critérios de inclusão e exclusão

A seleção de estudos para a revisão sistemática em causa englobou publicações entre janeiro de 2012 e dezembro de 2022, em meio escolar, que incluíam crianças com idades compreendidas entre os 6 e 12 anos, de todas as nacionalidades, etnias e sem patologias evidentes. Incluíram-se os estudos publicados na língua inglesa e portuguesa.

Foram excluídas revisões sistemáticas e meta-análises. Fora dos critérios de pesquisa ficaram as faixas etárias abaixo dos 6 anos e acima dos 12 anos, crianças portadoras de patologias e intervenções unicamente comunitárias e familiares, protocolos sem resultados, protocolos não aplicados, intervenções em horário unicamente extracurricular e fins de semana.

Inicialmente foram analisados os títulos e resumos dos artigos, de modo a verificar se se enquadravam nos critérios de inclusão estipulados previamente e/ou se apresentavam algum critério de exclusão. Quando surgiu dúvida quanto aos critérios de elegibilidade, analisou-se todo o artigo.

2.2.3. Estratégia de pesquisa

Os critérios de inclusão foram estabelecidos na estratégia de pesquisa utilizada nas bases de dado de referência: *PubMed, SciELO, Scopus, Cochrane, Web of Science e Science Direct*. Foram usadas como palavras-chave, na língua inglesa: *physical activity, school, intervention, cardiovascular risk, sedentary behavior, health promotion, childhood, intervention, school program, primary prevention*.

Nas bases de dados, as pesquisas foram efetuadas através da combinação de termos:

- *(physical activity) AND (school) AND (intervention) AND (cardiovascular risk)*;
- *(sedentary behavior) AND (health promotion) AND (childhood) AND (intervention)*;
- *(school program) AND (primary prevention) AND (cardiovascular risk)*.

Através do fluxograma PRISMA adaptado apresentado na figura 1 visualiza-se uma representação do processo de pesquisa e seleção de artigos nas bases de dados, desde uma fase inicial e mais abrangente de identificação, até uma fase final, mais delimitada de inclusão.

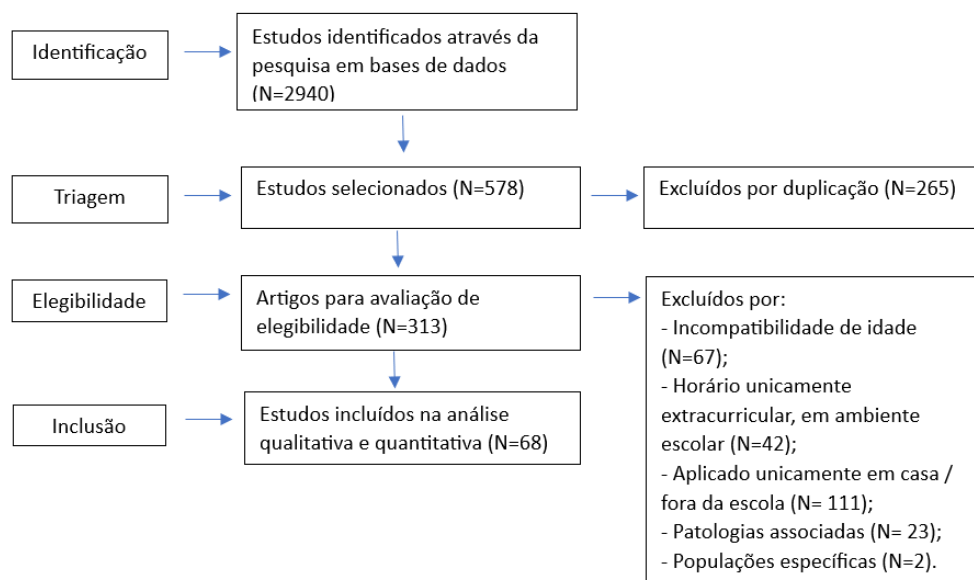


Figura 1: Fluxograma PRISMA adaptado.

Conforme é possível observar na figura 1, obtiveram-se 2940 potenciais artigos, dos quais se selecionaram cerca de 19.6%. Destes, 45.8% foram excluídos por duplicação, 11.6% incluíam indivíduos com idades não compreendidas entre os 6 e 12 anos, 7.3%

eram realizados unicamente em horário extracurricular, 19.2% foram executados fora da escola, 39.8% aplicados a crianças com patologias e 0,3% a populações específicas, restando assim 68 artigos. No total foram incluídas nesta revisão sistemática 38667 crianças e adolescentes, somatório do número de participantes de todos os estudos analisados. Verificou-se ainda que do total, dos 68 artigos, apenas 49 estudos discriminaram o número de participantes do sexo masculino (47.6%) e do sexo feminino (52.4%).

2.2.4. Seleção de estudos e extração de dados

De modo a recolher dados confiáveis, comparáveis e validados sobre biomarcadores e saúde CV, estilos de vida, estado nutricional, fatores ambientais, sociais e familiares, tendo em consideração as características socioculturais, é necessário criar métodos válidos e transculturais para avaliar os determinantes da saúde CV. Recorreu-se a dois métodos para extrair os dados dos estudos: os objetivos e os subjetivos. Nos métodos objetivos salientam-se a antropometria, a avaliação da AF, uso de acelerómetros, testes físicos e avaliação da FC. Nos métodos subjetivos encontra-se a aglomeração de dados através de questionários, sendo a magnitude da implementação das intervenções medida através da manutenção de diários de bordo sobre o número de registos físicos ambientais implementados e intervenções socioambientais (Van Kann et al., 2016). Independentemente do método adotado, este deve ser de alta confiabilidade e validade.

2.2.5. Avaliação da qualidade dos estudos

Para avaliar a qualidade dos estudos teve-se em conta os critérios de credibilidade, de transferibilidade, confiabilidade, objetividade e subjetividade, adequação de dados e sua interpretação, e validade social, assente na aplicabilidade e impacto quotidiano. A subjetividade surge na forma de envolvimento emocional dos indivíduos incluídos no estudo, sendo necessário, através da autorreflexão, a sinceridade, de modo a erradicar ou diminuir os vieses na interpretação de dados e resultados da pesquisa.

Na análise e interpretação dos artigos sobre os programas de intervenção em âmbito escolar teve-se em consideração: 1) estrutura e conteúdo; 2) a contextualização da situação-problema, a coerência entre os objetivos, a justificação e relevância social; 3) a metodologia usada e descrição detalhada para futura replicação; 4) a exposição de

resultados; 5) discussão coerente, de acordo com os objetivos propostos (Porto & Gurgel, 2018).

2.3. Resultados

De acordo com os critérios de inclusão e exclusão adotados, nesta revisão sistemática, selecionaram-se e analisaram-se 68 artigos sobre os programas de intervenção realizados em âmbito escolar de modo a prevenir e atenuar os fatores de risco CV e futura incidência de doença, através do processo de seleção exposto na figura 1. Tendo por base o tipo de estudos selecionados e de acordo com a informação citada anteriormente, foram incluídos 46 *Randomized Controlled Trial (RCTs)* e 22 *Non-Randomized Controlled Trial (RCTs) – Cross-sectional study n=2; Case-control study n= 5; Prospective Observational Study n= 15.*

Em anexo, encontra-se a tabela anexo I que caracteriza os artigos selecionados e os métodos de avaliação, descrição da intervenção e quantificação dos ganhos sobre programas de intervenção na prevenção do risco CV. Esta tabela está dividida em 8 campos:

- 1) autores e data, por ordem de publicação;
- 2) objetivo do estudo;
- 3) amostra, que inclui o número de participantes, o número de participantes por sexo e a sua idade;
- 4) duração, em semanas;
- 5) os parâmetros e métodos de avaliação;
- 6) as temáticas abordadas;
- 7) os métodos de intervenção;
- 8) os resultados do estudo.

Os artigos selecionados centraram-se nas categorias da AF, nutrição, ES, tecnologia, psicologia (parâmetros psicossociais), envolvimento dos EE e comportamento sedentário. Reuniram-se várias tipologias de intervenção destas categorias descritas na tabela 10.

Tabela 10: Categorias e tipo de intervenção nos programas de intervenção.

Categorias	Tipologia de intervenção
AF	Treino HIIT Introdução de mesas verticais (<i>standing desks</i>) Brincar Literacia física Futebol Tempos livres (recreio) Aulas de EF
Psicologia (Parâmetros psicossociais)	Competência e aceitação social Aptidão social Consulta psicossocial Altruísmo
ES	Mudança educacional e ambiental Mudança comportamental Hábitos saudáveis Literacia em saúde Higiene Sono
Tecnologia	<i>SMS track</i> Literacia digital <i>Wearable technology</i>
Nutrição	Planos dietéticos Distribuição de refeições saudáveis
EE	Envolvimento em palestras Trabalho de casa
Abreviaturas: AF- Atividade física; EE- Encarregado de educação; EF- Educação física; ES- Educação para a saúde; HIIT- <i>High intensity interval training</i> .	

Para o sucesso da implementação dos programas de prevenção no âmbito escolar foi necessário recorrer a métodos de avaliação, de modo a poder-se fazer uma comparação da eficácia e eficiência dos estudos, através das alterações nos parâmetros de saúde inerentes ao longo dos programas- avaliação inicial, avaliação durante a implementação, avaliação final e respetivo *follow up*. Da análise dos estudos verificou-se que nem todos incluíam avaliações em todos estes momentos, no entanto existiu sempre um primeiro momento de avaliação (inicial) e um segundo momento (final).

Na tabela 11 encontram-se apresentados os métodos de avaliação dos parâmetros individuais de saúde incluídos nos estudos selecionados para a dissertação em questão, as suas unidades e instrumentos de medida.

Tabela 11: Métodos de avaliação dos parâmetros de saúde incluídos nos estudos selecionados.

Métodos de avaliação dos parâmetros individuais de saúde			
Parâmetros	Variáveis	Unidades	Instrumentos
Antropometria	Peso	kg	Balança
	Altura	m	Estadiômetro
	IMC	kg/m ²	Cálculo
	Perímetros corporais	cm	Fita métrica
	Pregas adiposas	mm	Adipômetro
Desenvolvimento maturacional	Escala de <i>Tanner</i>		
Composição corporal	MG e MIG	% kg	DEXA <i>ImpediMed</i> Bioimpedância
	Idade óssea	anos	radiografia
	Taxa metabólica basal (TMB)	kcal	Fórmula de acordo como sexo
PA	PAS e PAD	mmHg	Monitor automático ou esfigmomanômetro
Parâmetros bioquímicos	Resistência à insulina (HOMA-IR)	(insulina (mU/L) x glucose (mmol/L)) / 22,5	Análises sanguíneas
	Insulina	UI/ml	
	Glicemia em jejum	mg/dL	
	TG		
	Lipoproteínas – LDL, HDL e VLDL		
	CT		
	PCR		
	Hb1Ac	%	
	Adiponectina	mcg / dL	
	Leptina	ng/mL	
AF, aptidão física, aptidão CV e aptidão muscular	Questionários	<i>Health-Behavior of School-Aged Children test</i> KIDSCREEN- 27 itens HRQoL Questionário de Atividade Física- PAQ-C CARDIOKIDS <i>Adapted Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire</i> <i>Typical Day of Physical Activities and Food Intake Questionnaire</i> <i>School Physical Activity and Nutrition</i>	

	Baterias de testes e testes	<i>Fitnessgram (Teste Sit & Reach, SR test 6-min walk test -6MWT, Salto em comprimento)</i> <i>Eurofit</i> <i>Acelerometria- Actigraph GT3X, GT1M, activPAL, triaxial wGT3X-BT, activPAL3</i> <i>Teste de Aptidão Juvenil AAHPERD</i> <i>Dinamómetro de punho</i> <i>Pedómetro Yamax DigiWalker CW600</i> <i>Teste de Andersen</i> <i>Teste Yo-Yo Intermitent Recovery Level 1</i> <i>Teste Flamingo balance</i> <i>Circuito de Harre</i> <i>20-m Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run (PACER)</i> <i>Prova de esforço (bicicleta ergométrica Monark, capacidade pulmonar-espirometria)</i>
Nutrição	Questionários	<i>3-Day Dietary Recall Sheet</i> <i>Typical Day of Physical Activities and Food Intake Questionnaire</i> <i>Nutritional Knowledge/Attitudes Questionnaire</i> <i>Australian Child and Adolescent Eating Survey</i> <i>24h dietary recall questionnaire (24HR)</i> <i>Children`s eating habits questionnaire</i> <i>Short Form of the Food Frequency Questionnaire for Polish Children</i> <i>School Physical Activity and Nutrition</i> <i>Diário alimentar</i> <i>Questionário de Frequência Alimentar (QFA)</i>
	Autorrelato	
Características individuais (nível psicossocial, fisiológico, cognitivo, demográfico e familiar)	Altruísmo	<i>Prosocial Behavior Sub-scale from the Strength and Difficulties Questionnaire</i>
	Literacia Digital	<i>Escala de Alfabetização eHealth (eHeALS)</i> <i>Autorrelato</i>
	Literacia Física	<i>Avaliação Canadiana de Aptidão Física</i> <i>Autoeficácia física- Escala de Capacidade Física Percebida para Crianças (PPAS-C)</i>
	Função cognitiva	<i>Teste de intervalo de dígitos</i> <i>Teste de Eriksen Flanker</i>
	Fatores psicológicos e fisiológicos	<i>Escala Social de Ansiedade para crianças (SASC)</i> <i>Social Anxiety Scale for Children</i> <i>Piers-Harris Children`s Self-Concept Scale</i>

	Estatuto socioeconómico e EE	<i>Spanish Epidemiology Society Scale</i> Autorrelato <i>Family Affluence Scale</i> <i>Socioeconomic Index</i> questionário adaptado da <i>International Standard Classification of Education</i>
	Comportamento pró-social	<i>Prosocial Behavior Sub-scale from the Strength and Difficulties Questionnaire</i> <i>Kidscreen-52 questionnaire</i> Gravação de vídeo <i>Social Skills Improvement System Rating Scale</i> <i>Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance for Young Children</i>
	Características demográficas	Autorrelato Índice de Vantagem Socioeducativa Comunitária
	QV	Autorrelato <i>Paediatric Quality of Life Inventory</i> e <i>EuroQol 5- dimension Youth</i> KIDSCREEN 27-itens
	Envolvimento/ interesse	questionário <i>Engagement Versus Disaffection with Learning</i>
	Tempo de sono/ Comportamento sedentário	Multisensor <i>Actiheart</i> <i>Adapted Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire</i> Autorrelato inclinómetro <i>ActivPAL</i>
Impacto da intervenção		Questionário <i>Strengths and Difficulties</i>
<p>Abreviaturas: CT-Colesterol total; DEXA- densitometria óssea; EE- Encarregado de Educação; eHeAls- Escala de Alfabetização eHealth; Hb1AC- Hemoglobina glicada; HDL- Lipoproteína de alta densidade; HRQoL- Qualidade de vida relacionada com saúde; IMC- Índice de massa corporal ; LDL- Lipoproteína de baixa densidade; MG- Massa gorda; MIG- Massa isenta de gordura; PA- Pressão arterial; PACER- <i>Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run</i> (20-m); PAD- Pressão arterial diastólica; PAQ-C- Questionário de Atividade Física; PAS- Pressão arterial sistólica; PCR- Proteína C-reativa ; PPAS-C- Escala de Capacidade Física Percebida para Crianças; QFA- Questionário de Frequência Alimentar; QV- Qualidade de vida; SASC- Escala Social de Ansiedade para crianças; TG- Triglicéridos; TMB- Taxa metabólica basal; VLDL- Lipoproteína de muito baixa densidade.</p>		

De modo a ter uma forma mais direta de analisar alguns dados extrapolados dos estudos recorreu-se à criação de gráficos, de acordo com a informação dos 68 estudos selecionados.

O tipo de fatores de risco CV mais relevantes para esta revisão sistemática são os que são passíveis de mudança, ou seja, os fatores de risco modificáveis. Como mencionado anteriormente no capítulo 1, subcapítulo 1.2.2., estes fatores são o sedentarismo e inatividade física, a HTA, o tabagismo, o stress, a obesidade, a DM e a dislipidemia. Para

a revisão em questão, após análise dos artigos, verificou-se que, em contexto escolar, os fatores mais investigados foram a inatividade física, o sedentarismo, a má alimentação e a obesidade. Assim, e de acordo com a investigação feita, 51 artigos avaliaram a AF e o comportamento sedentário. A nutrição foi abordada em 16 dos 68 artigos.

Na figura 2 observam-se as metodologias de avaliação utilizadas nos estudos analisados, de acordo com a investigação feita. As metodologias de avaliação das intervenções mais utilizadas foi a antropometria (82.4%), de seguida a AF e o comportamento sedentário (75%) e a análise sanguínea (38.3%). Os métodos menos utilizados foram o recurso à tecnologia (1.5%) e a idade óssea (2.9%).

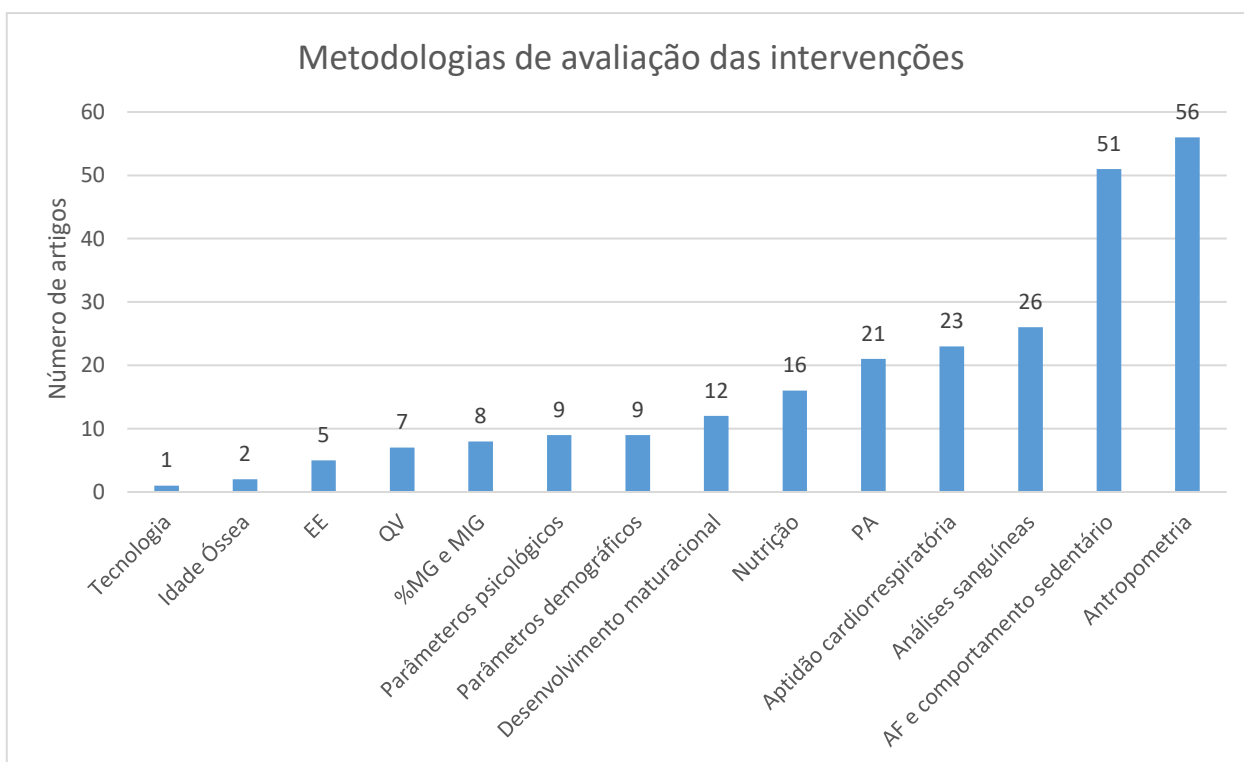


Figura 2: Metodologias de avaliação das intervenções analisadas. AF- Atividade física; EE- Encarregado de educação; MG- Massa gorda; MIG- Massa isenta de gordura; PA- Pressão arterial; QV- Qualidade de vida.

Pode-se discriminar algumas metodologias dentro das citadas na figura 2, que têm uma maior relevância de análise, nomeadamente a aptidão cardiorrespiratória, a AF e

comportamento sedentário, e a % de massa gorda e massa isenta de gordura, como mostrado nas figuras 3, 4 e 5, respetivamente.

De acordo com as figuras 2 e 3, dos 23 estudos que recorreram à avaliação da aptidão cardiorrespiratória, 39.1% das intervenções recorreram à corrida vaivém de 20 metros e 26.1% a provas de esforço, através do uso do cicloergómetro e espirometria.

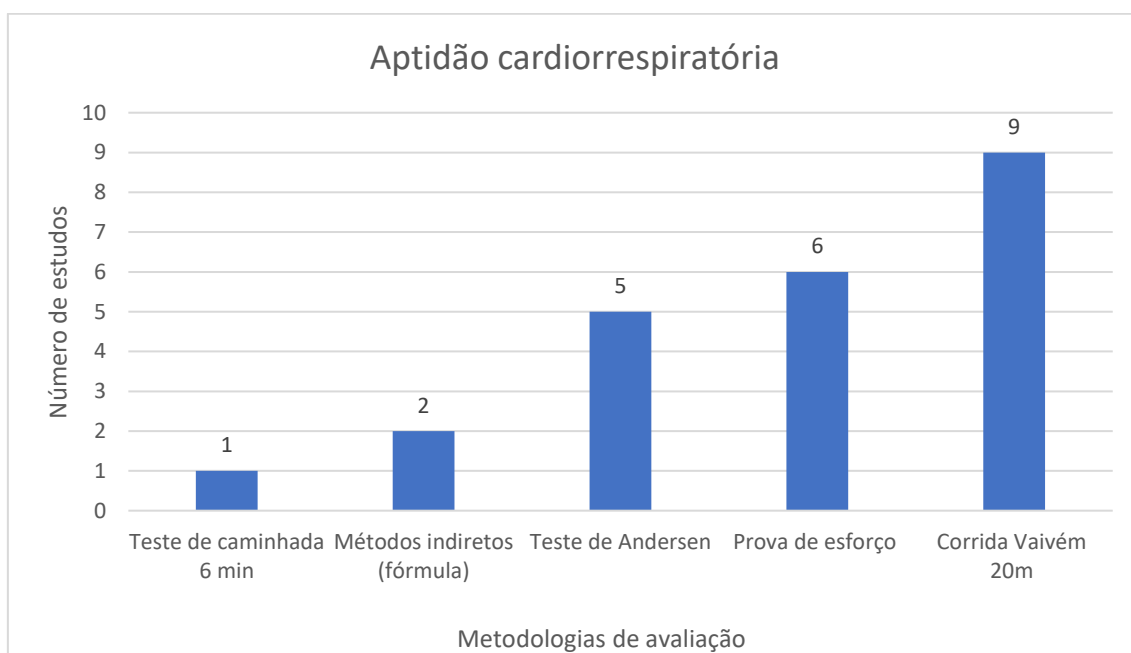


Figura 3: Metodologias de avaliação da aptidão cardiorrespiratória das intervenções analisadas.

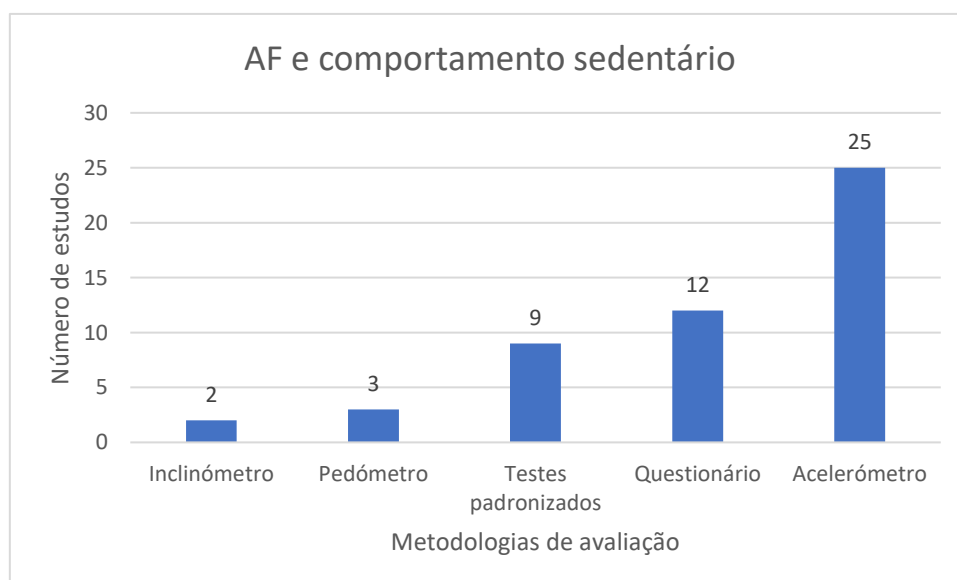


Figura 4: Metodologias de avaliação da AF e do comportamento sedentário. AF- Atividade física.

Da análise da figura 4, verifica-se que a acelerometria é o método mais utilizado para avaliar a AF e o comportamento sedentário (49%), seguindo-se os questionários (23.5%) e testes padronizados (17.6%). Os questionários utilizados para esta avaliação foram *Health-Behavior of School-Aged Children test*, KIDSCREEN- 27 itens, a qualidade de vida relacionada com saúde, o questionário de Atividade Física- PAQ-C, CARDIOKIDS, o questionário adaptado *Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire*, o *Typical Day of Physical Activities and Food Intake Questionnaire* e, por último, *School Physical Activity and Nutrition*, como mencionado na tabela 12. Apesar dos questionários serem um método prático de avaliação e autorrelato por parte dos participantes nem sempre são fiéis à verdade na sua totalidade, quer por falha de memória quer por interesse do participante em ter resultados melhores, ou que este pensa serem melhores.

Os testes padronizados utilizados nesta avaliação foram os incluídos no protocolo FITescola (abdominais, flexões de braços, impulsão horizontal, impulsão vertical, agilidade 4x10m, velocidade 20m, flexibilidade dos ombros e dos membros inferiores), o teste de Aptidão Juvenil AAHPERD, a força de preensão manual avaliado através de um dinamómetro, o teste de *Andersen*, o teste *Yo-Yo Intermittent Recovery Level 1* e o teste *Flamingo balance*.

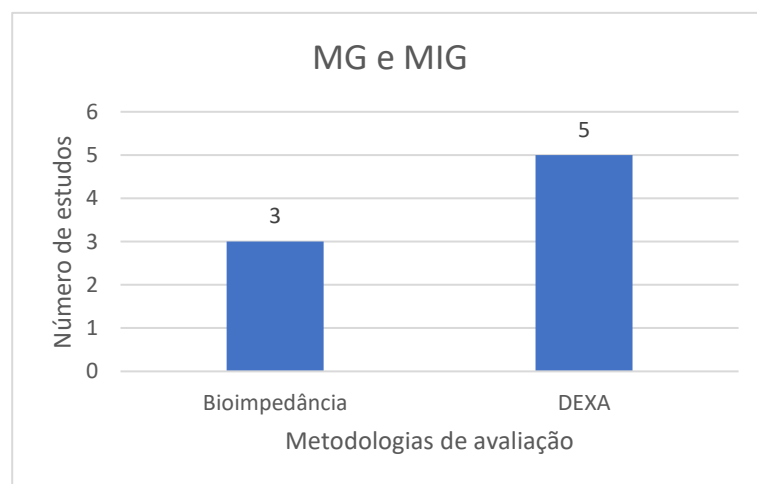


Figura 5: Metodologias de avaliação da massa gorda e massa isenta de gordura. MG- Massa gorda; MIG- Massa isenta de gordura; DEXA- *Dual-energy X-ray absorptiometry* (Densitometria óssea).

Relativamente às metodologias de intervenção, e de acordo com as figuras 6, 7 e 8, dividiram-se em 3 grupos de acordo com a categoria abordada. Assim, relativamente à

AF e comportamento sedentário (figura 6), constatou-se que as metodologias mais usadas nos estudos analisados foram o aumento da quantidade de EF ministrada às crianças (29.4%), iniciativas ativas (50%), nas quais entram a introdução de um desporto específico (futebol), as caminhadas rápidas no intervalo escolar, a inserção de estruturas lúdicas sem propósito óbvio no recreio e a dinamização de AF dentro do espaço escolar, bem como a introdução de pausas ativas na sala de aula, por cerca de 10 a 15 minutos (17.6%).

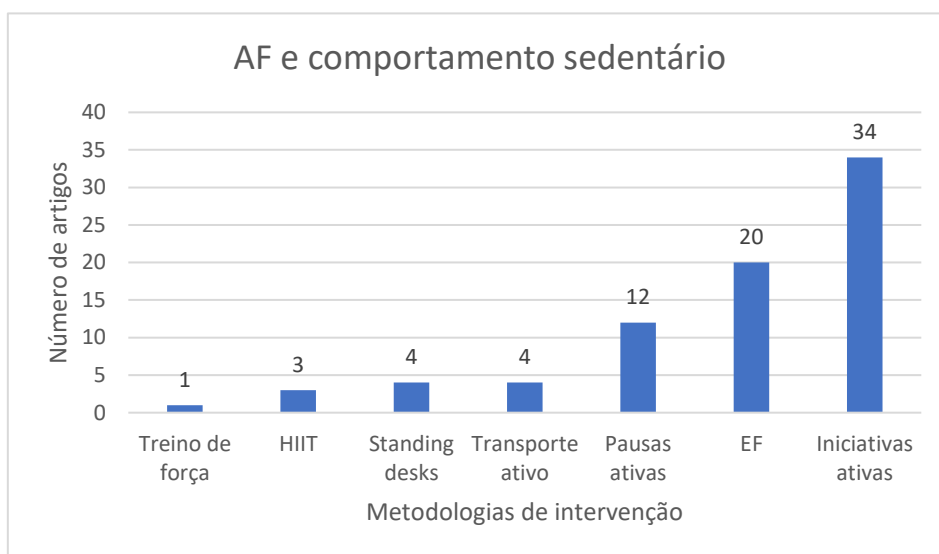


Figura 6: Metodologias de intervenção da AF e do comportamento sedentário.
AF- Atividade física; EF- Educação física; HIIT- *High intensity interval training*.

No que remete para o suporte dado às intervenções, em 23.5% dos artigos verificou-se que existe uma necessidade e motivação para que os EE façam parte do processo, bem como um investimento acrescido na formação do corpo docente e funcionários da comunidade escolar (10.3%), como apresentado na figura 7.

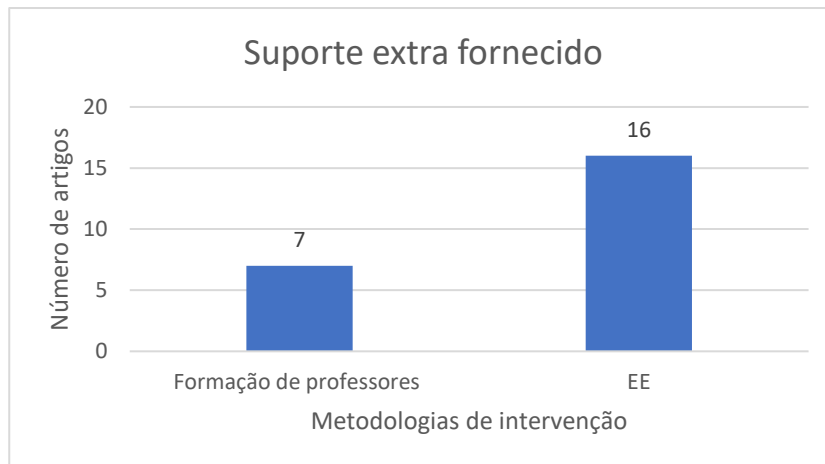


Figura 7: Metodologias de intervenção ao nível do suporte extra fornecido. EE- Encarregados de educação.

Na educação multidisciplinar observa-se que 22.1% das intervenções incidiram na educação dos alunos para a nutrição e bons hábitos alimentares, 2.9% incidiram na educação e literacia digital, 31% incidiram na ES, de modo a abordar as várias temáticas da saúde numa única intervenção, e, por último, apenas um estudo fez uma abordagem específica para a saúde mental das crianças, como se pode observar na figura 8.

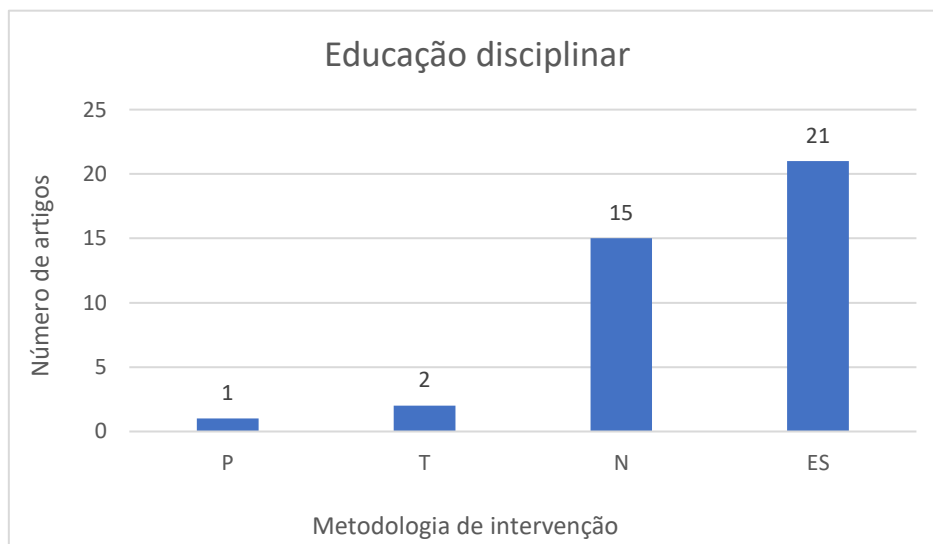


Figura 8: Metodologias de intervenção ao nível da educação multidisciplinar. ES- Educação para a saúde; N- Nutrição; P- Psicologia; T- Tecnologia.

Definem-se, no âmbito desta revisão, categorias por temática de ação sobre as quais a intervenção analisada em cada estudo foi desenvolvida. No contexto dos 68 estudos, definiram-se 7 categorias: 1) AF; 2) ES; 3) Envolvimento dos EE; 4) Comportamento

sedentário; 5) Psicologia (parâmetros psicossociais); 6) Nutrição e 7) Tecnologia. Verificou-se que existiram intervenções sobre uma única categoria de intervenção (50%) e outras sobre mais do que uma (50%), como é apresentado na figura 9.

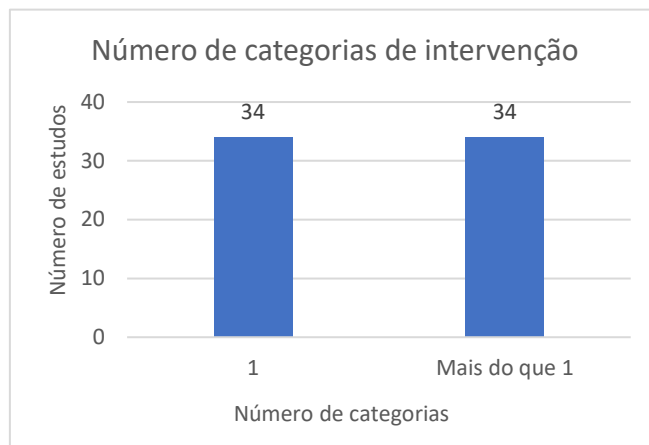


Figura 9: Número de categorias desenvolvidas nos programas de intervenção da prevenção primária do risco CV.

A categoria que foi mais implementada de forma isolada no contexto escolar foi a AF, que representa 47.1 % do total de estudos, seguido de 1.45% da ES e 1.45% da Tecnologia, já em relação ao global dos 50% dos estudos que incluíam uma categoria pode-se afirmar que 94.1% destes incidiram na AF, 2.9% na ES e 2.9% na Tecnologia, como se constata na figura 10.

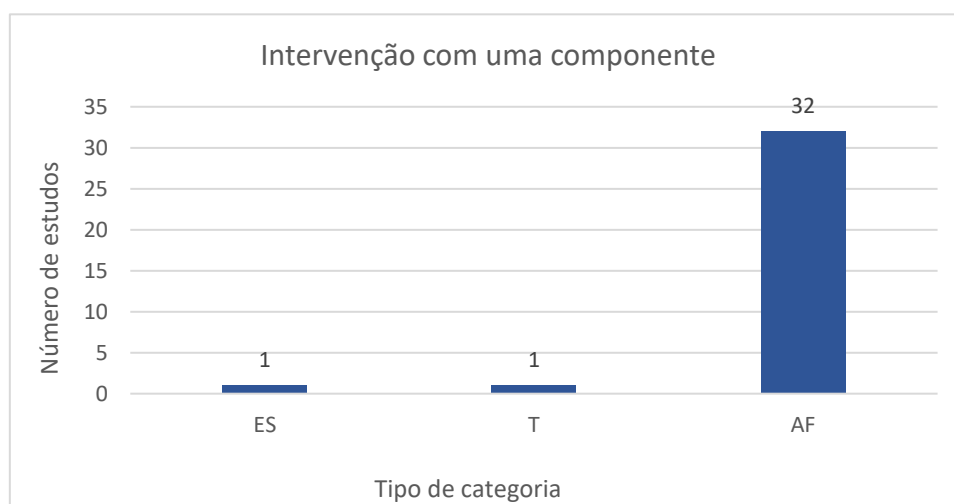


Figura 10: Tipo de intervenções com uma única categoria incluída e respetivo número. AF- Atividade física; ES- Educação para a saúde; T-Tecnologia.

De acordo com a figura 11, 27.9% das intervenções focaram-se em duas categorias de intervenção, sendo a que apresenta maior volume foi a combinação entre a AF e a nutrição (73.7%). A AF predominou em 97.7% das combinações duplas.

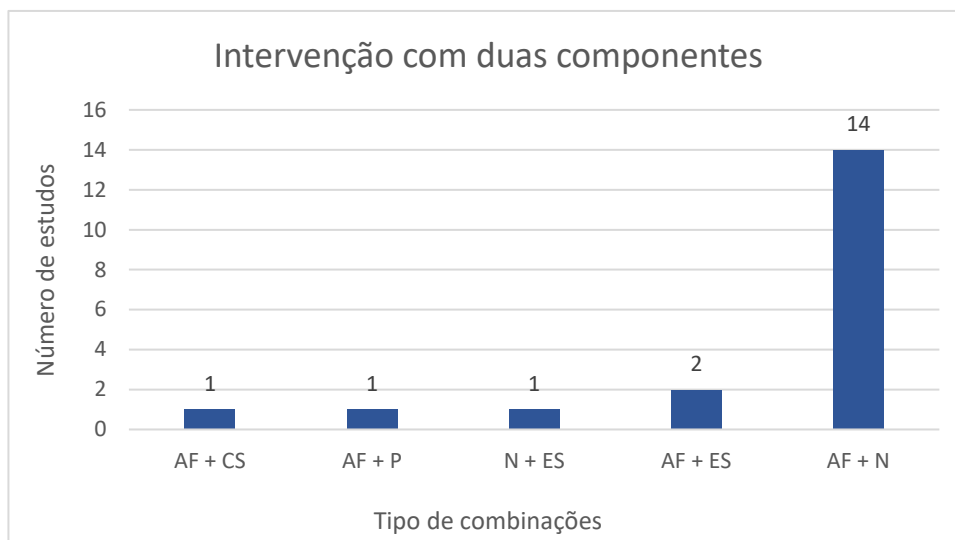


Figura 11: Tipo de combinações com duas categorias de intervenção e respetivo número. AF- Atividade física; CS- Comportamento sedentário; ES- Educação para a saúde; N- Nutrição; P- Psicologia.

Semelhantemente ao que se verificou nas figuras 11 e 12, constatamos que 27.9% dos artigos se focaram em 3 ou mais categorias de intervenção. A AF esteve presente em 100% destas combinações triplas e quadruplas.

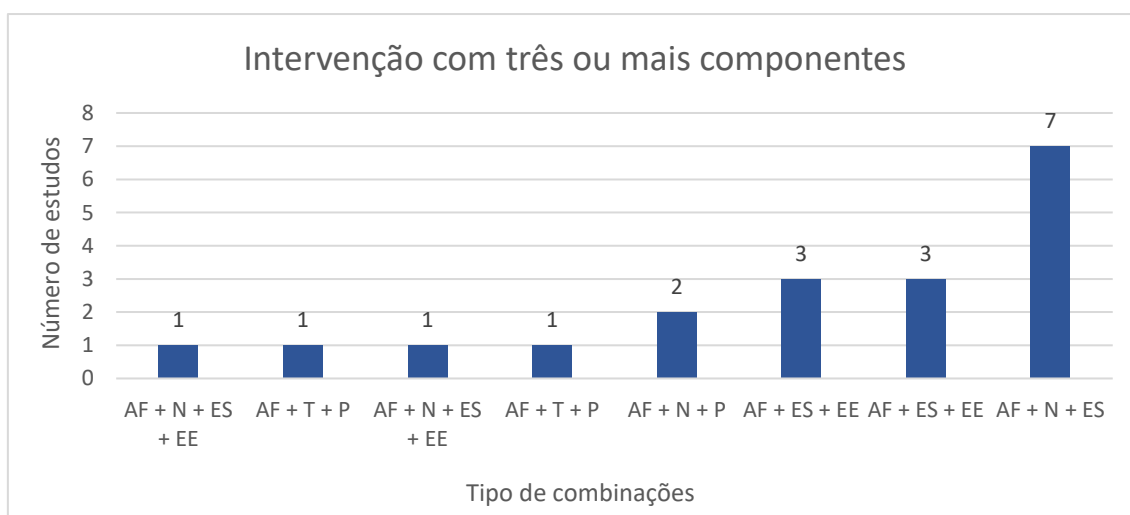


Figura 12: Tipo de intervenções com uma combinação de três ou mais categoria incluída e respetivo número. AF- Atividade física; CS- Comportamento sedentário; EE- Envolvimento dos Encarregados de Educação; ES- Educação para a saúde; N- Nutrição; P- Psicologia; T- Tecnologia.

Não só o tipo de intervenção em questão é importante como também a duração da mesma. Da pesquisa efetuada observou-se que existem programas desenvolvidos a curto e a longo prazo, sendo o mais reduzido realizado em três semanas e o mais longo em seis anos e meio (339.16 semanas). Em média, as intervenções foram realizadas em 49.4 semanas, isto é, cerca de 11 meses e meio, com um desvio padrão de 56.74.

Eficácia, eficiência e limitações dos estudos

A eficácia, eficiência e as limitações dos estudos, quando analisadas a nível específico e global, permitem categorizá-los em termos de efeitos positivos para a saúde das crianças, de acordo com os objetivos pré-definidos.

Da análise feita, afirma-se que 76.5% dos mesmos alcançaram os objetivos pretendidos, por outro lado, 23.5% não obtiveram um efeito significativamente positivo nos marcadores da saúde a que se propuseram estudar (Brown et al., 2016; Bugge et al., 2012; Bundy et al., 2017; Cecchetto et al., 2017; de Greeff et al., 2016; Duck et al., 2021; Eloranta et al., 2021; Grydeland et al., 2014; Hrafinkelsson et al., 2014; Kipping et al., 2014; Kobel et al., 2020; Magnusson et al., 2012; Moller et al., 2014; Stavnsbo et al., 2020; Tarp et al., 2018; Van Kann et al., 2016). Os estudos que alcançaram os objetivos a que se propuseram obtiveram resultados positivos em termos de saúde CV. Os estudos sem efeito significativo são os que não atingiram os objetivos esperados, que são inconclusivos e/ou que não conseguiram demonstrar os efeitos benéficos da intervenção, quer a curto quer a longo prazo. Esta informação foi extrapolada da tabela anexo I, sobre a caracterização dos artigos selecionados.

A eficácia e eficiência foi alcançada através de vários métodos, no entanto é de salientar os estudos que tiveram em consideração:

- a maximização da participação, com atualização cuidada das informações pessoais, oferta vasta de datas para realização dos testes necessários para a participação no programa, testes realizados em horário escolar, oferta de material (livros, roupas, equipamentos), de modo a motivar a participação (Meyer et al., 2014);

- o uso de materiais financeiramente pouco exigentes, flexíveis e sustentáveis a nível ambiental e viáveis de implementar em contexto escolar (Bundy et al., 2017; Grydeland et al., 2014; Hyman et al., 2020) ;
- a intensificação e prevalência das intervenções a longo prazo, isto é, com duração superior a um ano, possibilitando um maior sucesso, quando comparadas com as realizadas a curto prazo (Grydeland et al., 2014);
- a avaliação combinada de parâmetros vasculares, fisiológicos e bioquímicos permite uma conceção longitudinal (Siegrist et al., 2018);
- a adequação do material de intervenção à idade, com recurso a materiais interativos e conceitos de aprendizagem apropriados para o seu público-alvo, respondendo às necessidades de risco, baixa alfabetização e populações com carências, que experimentam disparidades de saúde e podem beneficiar das intervenções sanitárias (Hyman et al., 2020);
- os resultados generalizáveis, fáceis de aplicar e realistas (Bugge et al., 2012; Stavnsbo et al., 2020).

Por outro lado, as limitações dos estudos foram diversas, no entanto é de salientar as seguintes restrições:

- A limitação da participação dos estudantes, como por exemplo, em abordagens nutricionais só incluírem indivíduos que consumiam diariamente os menus escolares;
- Falta de abrangência: escassez de dados; desenvolvimento e a avaliação das intervenções não são tão amplos quanto deviam; diferença sexual (existe uma necessidade de melhorar diferentes estratégias por género para aumentar a taxa de participação); falta de diferenciação de etnia (Dallolio et al., 2016; Siegrist et al., 2018);
- Os vieses de memória, que podem influenciar os resultados, especialmente no preenchimento de questionários padronizados (Militão et al., 2013; Yu et al., 2020);
- O não consentimento dos EE pode limitar a adesão aos programas;
- A questão temporal também é restritiva na medida em que o tempo decorrido desde a criação da intervenção multidimensional até à avaliação em larga escala

do ensaio pode afetar a qualidade da intervenção ou metodologia do estudo. Os resultados a longo prazo nem sempre são plausíveis de manter. Este facto foi verificado ao longo da análise dos estudos, uma vez que os programas de promoção da saúde em ambiente escolar apresentam, na sua maioria, resultados imediatos para a saúde, porém a longo prazo e respetivo *follow up*, os benefícios e comportamentos não são mantidos nem consistentes. Uma duração de intervenção demasiado curta, com duração inferior a 3 semanas, e de baixa intensidade (pouca frequência de sessões semanais – inferior a 5 dias por semana- e intensidade leve que não é promotora da alteração dos parâmetros de saúde, de acordo com as recomendações pretendidas) também pode limitar a eficácia da intervenção (Meyer et al., 2014; Grydeland et al., 2014);

- A desistência dos participantes, por questões variadas, como a temporal (intervencões demasiado longas), e de autoconfiança (falta de confiança dos participantes para se sujeitarem às medições antropométricas) (Grydeland et al., 2014; Meyer et al., 2014; Müller et al., 2016);
- A recolha de dados unicamente baseados em relatos e questionários, sem o uso de instrumentos de medida dos parâmetros de saúde, ou uso reduzido (Militão et al., 2013; Mueller et al., 2019; Wadolowska et al., 2019; Pablos et al., 2018);
- Falta de motivação, competência e capacidades dos docentes e entidades envolvidas na intervenção;
- Impacto na saúde pública por vezes não é o impacto real, pois os modelos de avaliação do sucesso dos processos da intervenção descrevem um impacto geral para a saúde, como o modelo RE-AIM (*Reach, Efficacy, Adoption, Implementation and Maintenance*) - Alcance, Eficácia, Adoção, Implementação e Manutenção de uma intervenção (Meyer et al., 2014);
- Estudos sem grupo de controlo, nem rigor de aleatoriedade de *design* de controlo, como nos estudos de Bundy et al. (2017), Crossley et al. 2019 e Hyman et al. (2020);
- A falta de efeitos da intervenção pode dever-se ao potencial limitado de mudança, como por exemplo no facto da maioria dos participantes ter um peso normal na linha base (Grydeland et al., 2014; Stavnsbo et al., 2020);

- Como as intervenções analisadas foram realizadas em ambiente escolar, com uma área geográfica reduzida, há uma diminuição da generalização dos resultados (Grydeland et al., 2014);
- Falta de análises cegas por parte dos avaliadores (Mueller et al., 2019; Tarp et al., 2018);
- Elevado número de sessões por semana de intervenção pode levar à fraca taxa de adesão e respetiva baixa amostragem, bem como a realização em tempo extracurricular (Martínez-Vizcaíno et al., 2022);
- Pequena amostragem em que os dados poderão não ser representativos da população (Elizondo-Montemayor et al., 2013; Mueller et al., 2019).

Para ultrapassar as limitações observadas anteriormente em estudos, é necessário que haja uma avaliação e contestação destes limites, bem como um esforço científico para as superar.

2.4. Discussão

Neste estudo, as intervenções de prevenção primária que mais têm vindo a ser utilizadas nos últimos 10 anos, em crianças entre os 6 e os 12 anos de idade, são as que envolvem a componente da AF. Ainda, os fatores de risco CV que mais foram avaliados nos contextos escolares foram a inatividade física, o sedentarismo, e a obesidade.

Os fatores de risco CV são promotores de múltiplas doenças despoletadas por comportamentos que os indivíduos adotam desde a infância e que promovem a alteração dos biomarcadores da saúde, sendo importante reduzir a inatividade física, o sedentarismo e a obesidade (Meyer et al., 2014; Polo-Oteyza et al., 2017).

A investigação sobre programas que incluem várias categorias de intervenção e que aliam a vertente física a uma consolidação da ES, com envolvimento dos EE, tendo em conta os parâmetros psicossociais, a nutrição, com vista a redução do comportamento sedentário e a boa aplicabilidade da tecnologia, faz sentido para se alcançar bons resultados junto dos parâmetros promotores da saúde em crianças. Na verdade, as intervenções multidisciplinares parecem mais eficazes na promoção da saúde e QV das crianças, bem como comunidade envolvente, especialmente quando há uma boa articulação entre conteúdos programáticos e espaço para colocar questões, dúvidas e

haver esclarecimento. Um bom doseamento entre elas proporciona uma educação inclusiva, significativa, agradável e variada, tirando proveito da plasticidade, característica da infância.

Um programa de intervenção deve ser visto como uma medida de mudança na cultura escolar, incentivando o corpo docente, funcionários, EE e os próprios educandos a serem empreendedores de mudanças sustentáveis que terão consequências a longo prazo para a comunidade escolar. No presente estudo verificou-se que os EE ainda não assumem o papel de impulsionadores dos comportamentos saudáveis tanto quanto deviam. A sustentabilidade destes programas é possível através do apoio contínuo para a mudança, através da formação de profissionais, apropriação de novos currículos, rotinas de sala de aula, regras e políticas, promovendo a alteração de comportamentos e deixando de parte os programas formais e inflexíveis.

Uma boa articulação entre os conteúdos remete para os fatores de risco CV e como se pode atenuá-los na população infantil para promover o sucesso das intervenções. Deve-se salientar a vasta abrangência de pontos da saúde CV e não se cingir a um só. No presente estudo, os fatores de risco CV mais avaliados foram o sedentarismo e a obesidade. O trabalho desenvolvido entre parâmetros da saúde deve ser de fácil colaboração e personalização e, quando aplicados, em unidade, pelos EE, professores e comunidade escolar, são dinamizadores da criação de rotinas específicas (Eagle et al., 2013).

Num mundo cada vez mais tecnológico, apesar de se verificar que a tecnologia foi um dos métodos menos utilizados no presente estudo nas intervenções escolares, pode-se usar esta vertente como auxílio das intervenções no ambiente escolar, nomeadamente através do *feedback* personalizado, que é visualmente mais estimulante e significativo para as crianças, como com exibições digitais e da tecnologia de impressão tridimensional (3D). A envolvência da tecnologia demonstrou, no estudo de Crossley et al. (2019), resultados positivos no envolvimento e reflexão dos jovens na aprendizagem ativa e nas diretrizes recomendadas, estimulando o desenvolvimento intelectual. O recurso à tecnologia tem algumas particularidades, pois as interações individuais com esta dependem do estado interno do utilizador (percepções, expectativas, motivação,

humor), das características do produto (funcionalidade e finalidade) e do contexto (configuração organizacional e social).

A par da tecnologia, deve-se explorar melhor a sua potencialidade para o auxílio na criação, desenvolvimento e implementação das intervenções, permitindo uma maior ampliação, facilitação e dinamização dos processos, não só junto das crianças que participam nas intervenções, como também junto do corpo docente, comunidade escolar e dos seus EE.

Da interpretação do resultado do presente estudo, verificou-se que a AF é a ferramenta mais utilizada nas intervenções escolares para a modificação de comportamentos e parâmetros da saúde das crianças, sendo o principal foco desta discussão. O grau de incidência desta poderosa ferramenta foi de 94.1% nas intervenções que incidiram sobre uma única categoria, 97.7% sobre os que incidiram em duas categorias e 100% dos estudos sobre ou mais categorias.

A AF surge como elemento potenciador da saúde, mas também como elemento-chave na aprendizagem, através da melhoria da memória, da concentração e do raciocínio, bem como do desenvolvimento de funções executivas necessárias para a vida, como o controlo de pensamentos, emoções e ações (M. Gerber et al., 2016; Routledge et al., 2015). Contribui ainda para o desenvolvimento de relações sociais e favorece os valores fundamentais para viver em sociedade, como a responsabilidade, perseverança e respeito.

Da análise e interpretação dos estudos selecionados, verificou-se que na comunidade escolar a AF se cinge maioritariamente às aulas de EF e que a criação de programas de intervenção escolares de cariz preventivo que permitem a implementação desta ferramenta fora da aula de EF são necessários e benéficos para a saúde das crianças, reforçado pelo facto das aulas de EF nem sempre serem suficientes na obtenção de resultados positivos significativos para a saúde, facto mencionado por Bugge et al., (2012), que através da duplicação da duração semanal de 90 para 180 minutos da disciplina, em crianças com 6 e 7 anos ao longo de 3 anos, não verificou alterações significativas no VO₂máx, na gordura corporal e outros fatores de risco CV.

Dos estudos analisados verificou-se que alguns estimulavam a AF através de uma vertente mais lúdica e de brincadeira e que obtiveram um impacto positivo na saúde das crianças. Esta vertente está incluída dentro das metodologias de intervenção das iniciativas ativas apresentadas na figura 6 (resultados). A par disto, no estudo de Bundy et al. (2017), estimulou-se a prática espontânea de AF, as habilidades sociais e a perceção de competência e aceitação social através da introdução de materiais reciclados sem propósito lúdico, óbvio nos recreios escolares e, após 13 semanas, houve um aumento nos minutos de AFMV ($p=0.006$) e redução do tempo sedentário ($p=0.01$). Na mesma vertente, Cecchetto et al. (2017) investigou os benefícios na criança de oficinas lúdicas para a melhoria do conhecimento e níveis de AF, tendo um resultado positivo no autocuidado ($p < 0.001$) e prevenção da obesidade infantil, reforçando os efeitos positivos do carácter lúdico das intervenções e da motivação induzida nas crianças.

Neste sentido, o estudo de Sacchetti et al. (2013), realizado em conformidade com as diretrizes internacionais e pelo estudo *European Youth Heart*, obteve mudanças positivas através da introdução de diferentes tipos de espaços escolares para a promoção da AF – ginásio, recreio escolar e a sala de aula. A aplicação da prática física em diferentes espaços permite que as crianças sejam mais ativas e que pratiquem atividades de diferentes intensidades, ou seja, nos espaços mais amplos e que permitem maior liberdade de movimento podem desenvolver a AFMV e em espaços mais reduzidos AFL a AFM.

Esta diversidade da prática física foi vista nos estudos, como demonstrado na figura 6, através de diferentes metodologias de intervenção no âmbito da AF e do comportamento sedentário, nomeadamente o treino de força (1.5%), o treino de alta intensidade (HIIT, 4.4%), o transporte ativo (5.9%), a introdução de secretárias elevatórias (5.9%), as pausas ativas (17.6%), o reforço sobre as aulas de EF (29.4%) e as iniciativas ativas (50%). Estas metodologias são fundamentais para a adoção de estratégias que combatam o tempo despendido em comportamentos sedentários, fator de risco crucial para a saúde.

Ao longo da análise dos estudos selecionados investigou-se a presença de diferentes tipos de treino implementados nas intervenções, dos quais se destacam o treino de força e o de alta intensidade (HIIT).

Hebert et al. (2017) afirma que a participação em desportos de lazer organizados está associada a uma redução de 20% do risco de excesso de peso e obesidade e a um menor risco CV em crianças e ainda Borrego Balsalobre et al. (2018) e Delgado-Floody et al. (2018) afirmam que não só a prática de desportos, mas também de AF intervalada, regular e de alta intensidade previne o risco de alterações no perfil bioquímico, o qual está associado a DCV e outras doenças relacionadas.

A aplicação de intervenções centradas no treino HIIT por si só foram bem-sucedidas na melhoria de parâmetros antropométricos, como a redução significativa do IMC ($p < 0.001$), do PC, da relação o PC e a altura ($p < 0.05$), da percentagem de gordura corporal, em ambos os sexos ($p < 0.05$), mas também em combinação com outras categorias de intervenção em intervenções multidisciplinares, com respetiva melhoria dos valores de VO_2 máx dos participantes, aumento da ingestão de alimentos essenciais ($p = 0.02$), redução dos processados ($p = 0.003$) e panificados ($p = 0.02$) e melhoria do autoconceito e a escala de aparência física e atributos ($p = 0.02$) (Delgado-Floody et al., 2018).

De acordo com as recomendações para a AF emitidas pela OMS e citadas anteriormente, sabe-se que a prática de AF deve integrar a componente aeróbia mas também o treino de força, para se alcançar benefícios acrescidos. Relativamente ao treino de força, no total de estudos analisados verificou-se que este ainda não é muito incentivado no meio escolar. No entanto, existem algumas particularidades na sua aplicação a crianças em idade pré-pubertária, por estarem num período de maturação. Este tipo de treino, quando aplicado de forma harmoniosa favorece o crescimento e maturação. Esta harmonia é conseguida através do correto doseamento e da adaptação dos movimentos corporais das crianças, no sentido de promover a ativação motora.

Dos estudos analisados, o de Meinhardt et al. (2013) abordava esta temática física, em consonância com as recomendações da *American Academy of Pediatrics, Committee on Sports Medicine and Fitness*, através da aplicação de um programa de treino de força individualizado para todo o corpo. Neste estudo a força dos membros superiores e inferiores aumentou para ambos os sexos, o que contribuiu convictamente para o sucesso da introdução do treino de força nas escolas.

Não só os espaços/estruturas, mas também os recursos materiais são fundamentais para o sucesso das intervenções. Os programas que exigem menos recursos são de mais fácil aplicabilidade, uma vez que são menos dispendiosos e exigem menos preparação, no entanto não existe uniformidade de estruturas e recursos disponíveis em todas as escolas o que impossibilita a aplicação do mesmo programa de intervenção para todas as crianças. Esta lacuna pode ser combatida através da criação de um patamar base onde se possam incluir todas as escolas, com conjugação de dinâmicas e condições escolares de diferentes capacidades de resposta. Esta preocupação é relevante tendo em vista a inclusão geral.

A par da introdução de recursos inovadores e no sentido de atenuar o tempo despendido em comportamento sedentário, no estudo de Cledes et al. (2020) e no estudo de Wick et al. (2018), a introdução de secretárias adaptáveis à posição bípede (*standing desks*) em sala de aula, apesar de ser viável do ponto de vista de resultados (promove a interrupção do comportamento sedentário e melhora a função cognitiva) não é inclusivo, uma vez que a maioria das escolas não tem poder económico para investir neste tipo de material. No entanto, o incentivo de pausas ativas para quebrar o comportamento sedentário também tem sido alvo de estudo, uma vez que períodos prolongados e ininterruptos de comportamentos sedentários promovem o aumento do risco de DM2, DCV e da mortalidade por todas as causas, mesmo que os níveis mínimos de AF sejam alcançados diariamente (Hegarty et al., 2016).

Por outro lado, de modo mais económico, o incentivo ao transporte ativo da escola e para a escola permite adquirir melhorias na aptidão cardiorrespiratória, como investigado por Børrestad et al. (2012) ($VO_2\text{máx} \rightarrow 51.7 \text{ ml O}_2/\text{min}/\text{kg}$ vs. $47.9 \text{ ml O}_2/\text{min}/\text{kg}$; $p=0.007$), melhorias na composição corporal (redução da gordura corporal ($-1.95 \pm 2.6\%$) e da massa gorda ($-0.49 \pm 1.0\text{kg}$), como é mencionado por Ford et al. (2013) e melhoria da coordenação e velocidade ($p=0.002$), da força estática ($p<0.001$) e da cognição das crianças, de acordo com de Greeff et al. (2016). Não só o transporte ativo como também a introdução de pausas ativas em sala de aula de pausas (10 a 15 minutos) é eficaz na interrupção do comportamento sedentário (Calella et al., 2020). Todas estas ferramentas são promissoras na promoção dos níveis de AF das crianças e melhoria dos parâmetros de saúde.

A motivação é um forte elo para a participação ativa nas intervenções. Na pesquisa efetuada, 3 dos artigos selecionados promoveram a motivação recorrendo ao elevado grau de fanatismo a nível mundial sobre o futebol e obtiveram uma elevada taxa de adesão e um sucesso acrescido nos resultados, independentemente do sexo. Krstrup et al. (2014), introduziu a modalidade durante 10 semanas em crianças com 9 e 10 anos e obteve adaptações estruturais e funcionais significativas do coração, como o aumento do diâmetro da parede ventricular esquerda, em relação ao grupo controlo ($p < 0.01$), da espessura do septo interventricular ($p < 0.001$), do tempo de relaxamento isovolumétrico global ($p < 0.05$) e a fração de ejeção isovolumétrica ventricular tendeu a ser mais elevada ($p = 0.08$). Semelhantemente, Ørntoft et al. (2016) avaliou o programa *FIFA 11 for Health* para a prevenção das DCNT na composição corporal, PA e aptidão física de crianças dinamarquesas, com idades compreendidas entre os 10 e os 12 anos ($n = 546$), durante 11 semanas, integradas no currículo da disciplina de EF, onde, através do ênfase dado a questões de saúde, a habilidades futebolísticas e jogos, se verificou uma diminuição da PA sistólica, PA diastólica, do IMC e percentagem de gordura corporal ($p < 0.05$). Com uma duração de 6 meses, o estudo de Seabra et al. (2020) examinou o efeito de um programa de futebol escolar e verificou uma melhoria significativa ($p < 0.05$) do IMC z-score, do PC, da relação PC e altura, da percentagem de MG, da percentagem da MIG, da PA diastólica, dos TG, da LDL e HDL.

Os resultados dos estudos acima citados sugerem que os programas de intervenção escolar de futebol são estratégias eficazes para reduzir os fatores de risco cardiometabólicos em crianças com excesso de peso e obesidade.

Do total dos programas de intervenção analisados nos 68 artigos selecionados, averiguou-se a combinação da AF com a nutrição. Esta combinação surgiu em 73.68% dos estudos selecionados. Já a categoria da nutrição nos programas nunca surgiu sozinha e foi sempre integrada em combinação com outras (não só a com a AF, mas também com a ES, o envolvimento dos EE e a vertente psicológica).

É de salientar que as DCNT resultam da adoção de práticas alimentares insustentáveis com a saúde, como a baixa ingestão de frutas, legumes e verduras e o aumento dos produtos processados e açucarados. Quando são estudados essas práticas e padrões de

consumo alimentar na população infantojuvenil pode-se identificar tendências de consumo e, conseqüentemente, propor estratégias de mudança comportamental.

A junção da AF e nutrição demonstrou ser benéfica para os participantes das intervenções através da diminuição da percentagem da gordura corporal (J. Wang et al, 2015), da diminuição dos níveis de leptina, o aumento da concentração de adiponectina e a melhoria do IMC *z-score* (Rambhojan et al., 2015), e das mudanças favoráveis na percentagem de MG, na PA, na LDL e no CT (Aires et al., 2016). Estas melhorias têm especial importância na redução dos fatores de risco CV e do excesso de tecido adiposo, o qual contribui para a irregularidade do funcionamento do corpo (Pinho et al., 2022). Verificou-se que esta combinação influencia os lípidos plasmáticos, especialmente através da mudança na qualidade, quantidade de gordura ingerida na dieta e da prática física, promovendo a redução da LDL, como é averiguado por Eloranta et al. (2021), (-0.05 vs. 0.00 mmol/L; $p = 0.040$) e, segundo Eagle et al. (2013), a diminuição do CT (161.64±28.99 mg/dL para 154.77±27.26 mg/dL) e TG (de 113.34±73.19 mg/dL para 101.22±63.93 mg/dL). Este facto havia sido confirmado anteriormente por Bugge et al. (2012), que defende a existência de um limiar de 45 minutos por dia de AF, durante 5 dias por semana, perfazendo um total de 200 minutos por semana, é suficiente para obter uma melhoria do perfil lipídico do sangue, e quando as intervenções não constatarem quaisquer alterações deduz-se que não tenham atingido esse limiar.

Também Koo et al. (2018), no seu estudo de 12 semanas que incidia sobre a educação nutricional obteve melhorias na percentagem de gordura corporal ($p < 0.001$) e no PC ($p = 0.014$), e o estudo de 20 semanas de Fairclough et al. (2013), com foco pedagógico na AF e alimentação saudável, verificou uma redução do PC ($p < 0.001$) e do IMC *z-score* ($p = 0.04$), realçando-se a influência positiva do impacto da nutrição nos parâmetros da saúde.

No Projeto Escolas Saudáveis, De Visser et al. (2016), verificou-se uma maior ingestão de frutas ($p = 0.046$), redução do consumo de bebidas açucaradas ($p = 0.054$) e alimentos processados ($p = 0.002$), bem como um aumento da AF ($p = 0.009$), através da adesão a atividades ambientais.

Contraditoriamente, no estudo de Magnusson et al. (2012) não se verificou alteração estatisticamente significativa em relação à composição corporal, mas houve um incremento da aptidão física ($p=0.18$). No estudo de Hrafnkelsson et al. (2014), realizado durante 2 anos, com aumento da AF e melhoria da dieta, não se obtiveram resultados significativos nos fatores de risco CV comuns.

Os estudos de cariz nutricional incluídos nesta revisão sistemática apresentaram diferentes resultados na melhoria dos fatores de risco CV, averiguados através de vários métodos de avaliação dos padrões alimentares, maioritariamente através de questionários e autorrelatos, como foi apresentado com detalhe anteriormente na tabela 12.

No que remete para os parâmetros psicossociais, constatou-se ao longo dos estudos que as crianças com excesso de peso e obesidade têm, na sua maioria, uma baixa autoestima, sofrem de ansiedade e depressão, bem como outras doenças do foro psicológico. A ES mental das crianças não pode ser discriminada e, neste sentido, deve ser integrada nos planos curriculares e das intervenções escolares. Através da prática de AF o sentimento de ser popular e socialmente aceite aumenta, existe uma melhor qualidade do sono, uma melhoria da saúde metabólica e uma melhor saúde comportamental e emocional, o que leva ao reforço da ideia de Gall et al. (2020) que menciona existir um efeito protetor do desporto e AF na participação da melhoria da QV em crianças dos 8 aos 10 anos de idade, com melhoria da autoperceção física e autoestima.

O acompanhamento psicossocial incita nas crianças o altruísmo, isto é, um tipo de comportamento em que as ações voluntárias dos indivíduos beneficiam outros. A integração do conceito de motivação altruísta dentro da sala de aula pode levar a estratégias futuras para melhorar o bem-estar das crianças, mas também a promoção da saúde através da ajuda aos outros. O aproveitamento do desejo inato das crianças ajudarem pode motivá-las a fazerem mudanças de comportamentos com impacto positivo.

A questão temporal também é colocada nos vários estudos analisados, sendo o mais curto de 3 semanas e o mais longo de 6.5 anos. Apesar dos estudos de intervenção sobre a promoção da saúde em âmbito escolar terem efeitos favoráveis imediatos, existe uma

escassez de informação sobre intervenções a longo prazo, e quando existe os resultados não são consistentes (Meyer et al., 2014; Brown et al., 2016; Müller et al., 2016; Müller et al., 2016; Müller et al., 2016; Van Kann et al., 2016; Tarp et al., 2018). No futuro é necessário investigar a aplicabilidade das intervenções em termos temporais, sugerindo-se a implementação do mesmo tipo de programas, mas com durações diferentes, a populações com as mesmas características. Com a informação resultante será possível discriminar o efeito do tempo sobre os parâmetros da saúde infantil.

Apesar da escola ter o potencial de ativar as crianças, é necessário criar métodos que sejam sustentados a longo prazo e respetiva avaliação para criar uma prática informada que forneça um conjunto de elementos com magnitude suficiente para atingir resultados pelo menos moderados ao longo do tempo.

Existem uma complexidade de fatores envolvidos na criação, desenvolvimento e desfecho dos programas de prevenção primária do risco CV em ambiente escolar. Esta complexidade na promoção de escolas inclusivas surge da dimensão ética (princípios e valores); da dimensão relativa à implementação de políticas educativas que promovam a ação das escolas e comunidades educativas; e da dimensão das práticas educativas.

A realidade atual da saúde na infância pode ser melhorada através da disponibilização de fundos, partilha de conhecimentos e de recursos. Por isso, a criação de um programa de intervenção tem a oportunidade de testar uma estratégia pública, privada, académica e uma aliança comunitária, providenciando informação útil para a tomada de decisões de políticas públicas.

Da análise dos 68 artigos verifica-se que, por vezes, surgem algumas incoerências nos resultados devido à taxa de abandono variável, que pode ser justificada pela inclusão de critérios rigorosos, como também pelos vieses de memória e variação de medições (Bugge et al., 2012). Estas incoerências condicionam as possíveis alterações robustas e fundamentadas nos níveis de excesso de peso e obesidade, de mudança de comportamento e dos determinantes psicossociais necessários na infância para a promoção da saúde infantil. É crucial existir um questionamento profundo sobre as razões da ineficácia dos processos de modo a encontrar soluções que colmatem o problema.

Finda-se a discussão realçando que estudos futuros sobre a prevenção primária do risco CV em âmbito escolar devem-se focar 1) na necessidade de criar estratégias que uniformizem os processos de implementação, execução e avaliação das intervenções, independentemente do meio onde se inserem; 2) no envolvimento ativo da comunidade escolar e nos EE; 3) na necessidade de criar estratégias para otimizar a aplicação dos instrumentos de avaliação como os questionários e 4) na necessidade de uma investigação mais profunda sobre o contributo da tecnologia para a promoção da saúde no meio escolar.

2.5. Conclusão

A AF é o modelo mais utilizado nos programas de intervenção escolares no âmbito da prevenção do risco CV em crianças, seguindo-se a combinação entre a AF e a nutrição. Porém, constatou-se, que as intervenções que englobam mais categorias de ação, sendo exemplo o envolvimento dos EE, a ES e a vertente psicossocial e tecnológica, são aquelas que apresentam resultados positivos e consideradas mais completas.

Um programa de intervenção, a nível escolar, com crianças, deve ser estruturado para a elevação das capacidades motoras, cognitivas e sociais. As metodologias utilizadas nas várias temáticas abordadas devem promover o desenvolvimento das capacidades de acordo com princípios estratégicos e pedagógicos adequados aos participantes em questão, tais como exclusividade, flexibilidade, diferenciação de acordo com as capacidades e limitações de cada um. O trabalho específico e integrado salvaguarda a promoção da QV.

Verifica-se, de acordo com a literatura, que não existe uma intervenção no âmbito escolar que seja a ideal. No entanto, englobar todas as temáticas desenvolvidas, isto é, AF, nutrição, ES, EE, tecnologia, psicologia e comportamento sedentário poderá ser mais benéfico no controlo dos fatores de risco CV. Estando a sociedade cada vez mais dependente da tecnologia, a aliança destas temáticas a esta vertente é uma boa solução para cativar a atenção e o entusiasmo das crianças para a mudança e promoção da saúde, de forma mais intensa e abrangente. O vínculo entre as escolas, aconselhamento profissional e envolvimento dos EE deve ser reforçado para garantir que as mudanças comportamentais são sólidas e consistentes no tempo.

Estas ações permitem uma capacitação da população para a escolha e implementação de um estilo de vida ativo, melhoria da prevenção da doença e cuidados de saúde, integrando uma abordagem dos determinantes sociais, AF e comportamento sedentário, aumentar a oferta de oportunidades que promovam comportamentos saudáveis e tomadas de decisão informadas em vários contextos.

2.6. Direções futuras

- As intervenções têm de se centrar no desenvolvimento de modelos replicáveis e políticas públicas eficazes, fruto de uma colaboração entre todos os setores, baseados em estratégias públicas, privadas, académicas e sociais, com impacto a curto e longo prazo sobre a saúde metabólica das crianças, através uma aliança comunitária;
- Os programas e intervenções estratégicas, implementados em âmbito escolar, repletos de dinamismos educacionais que promovam o sentido de oportunidade de mudança e melhoria de comportamentos, no campo de ação da saúde, devem adaptar-se às crenças, cultura e nível social das crianças, de modo a maximizar o interesse;
- Existe ainda uma lacuna acentuada no ramo da saúde mental, devendo estudos futuros dar ênfase e clareza a esta vertente da prevenção primária;
- Foco nas estratégias de prevenção inclusivas perante o sexo, idade e estatuto socioeconómico dos participantes.

Referências bibliográficas

- Aires, L., Silva, G., Martins, C., Marques, E., Lagoa, M. J. M. J., Ribeiro, J. C. J. C., Rêgo, C., Nascimento, H., Pereira, P. R. P. R., Santos-Silva, A., Belo, L., & Mota, J. (2016). Exercise intervention and cardiovascular risk factors in obese children. Comparison between obese youngsters taking part in a physical activity school-based programme with and without individualised diet counselling: the ACORDA project. *Annals of Human Biology*, *43*(3), 183–190. <https://doi.org/10.3109/03014460.2015.1059889>
- Alberti, K. G. M. M., Eckel, R. H., Grundy, S. M., Zimmet, P. Z., Cleeman, J. I., Donato, K. A., Fruchart, J. C., James, W. P. T., Loria, C. M., & Smith, S. C. (2009). Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*, *120*(16), 1640–1645. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644>
- Alberti, K. G. M. M., Zimmet, P., & Shaw, J. (2006). Metabolic syndrome--a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabetic Medicine : A Journal of the British Diabetic Association*, *23*(5), 469–480. <https://doi.org/10.1111/J.1464-5491.2006.01858.X>
- Albrektsen, G., Heuch, I., Løchen, M. L., Thelle, D. S., Wilsgaard, T., Njølstad, I., & Børnaa, K. H. (2016). Lifelong Gender Gap in Risk of Incident Myocardial Infarction: The Tromsø Study. *JAMA Internal Medicine*, *176*(11), 1673–1679. <https://doi.org/10.1001/JAMAINTERNMED.2016.5451>
- Alcantara-Porcuna, V., Sanchez-Lopez, M., Martinez-Vizcaino, V., Martinez-Andres, M., Ruiz-Hermosa, A., & Rodriguez-Martin, B. (2021). Parents' Perceptions on Barriers and Facilitators of Physical Activity among Schoolchildren: A Qualitative Study. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH*, *18*(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph18063086>
- Alves da Silva, R., Bersch-Ferreira, Â. C., Gehringer, M. O., Ross-Fernandes, M. B., Kovacs do Amaral, C., Lin Wang, H.-T., Lima, P. H., de Lima, P. A., França, J. Í., Weber, B., Magnoni, C. D., & Rogero, M. M. (2021). Effect of qualitative and quantitative nutritional plan on gene expression in obese patients in secondary prevention for cardiovascular disease. *Clinical Nutrition ESPEN*, *41*, 351–359. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2020.11.002>
- Annesi, J. J. (2019). Effects of a Standardized Curriculum on Physical Activity and Body Composition in After-School Program Participants with BMI Scores above the 90th Percentile: Assessing Theory-based Predictors. *PSYCHOSOCIAL INTERVENTION*, *28*(2), 83–90. <https://doi.org/10.5093/pi2019a2>
- Astill, R. G., Van der Heijden, K. B., Van Ijzendoorn, M. H., & Van Someren, E. J. W. (2012a). Sleep, cognition, and behavioral problems in school-age children: a century of research meta-analyzed. *Psychological Bulletin*, *138*(6), 1109–1138. <https://doi.org/10.1037/A0028204>
- Astill, R. G., Van der Heijden, K. B., Van Ijzendoorn, M. H., & Van Someren, E. J. W. (2012b). Sleep, cognition, and behavioral problems in school-age children: a century of research

meta-analyzed. *Psychological Bulletin*, 138(6), 1109–1138.
<https://doi.org/10.1037/A0028204>

- Badr, H., Chandra, J., Paxton, R. J., Ater Joann L. and Urbauer, D., Cruz, C. S., & Demark-Wahnefried, W. (2013). Health-related quality of life, lifestyle behaviors, and intervention preferences of survivors of childhood cancer. *JOURNAL OF CANCER SURVIVORSHIP*, 7(4), 523–534. <https://doi.org/10.1007/s11764-013-0289-3>
- Baptista, F., Santos, D. A., Silva, A. M., Mota, J., Santos, R., Vale, S., Ferreira, J. P., Raimundo, A. M., Moreira, H., & Sardinha, L. B. (2012). Prevalence of the Portuguese population attaining sufficient physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(3), 466–473. <https://doi.org/10.1249/MSS.0B013E318230E441>
- Barber, S., Hickson, D. A., Kawachi, I., Subramanian, S. V., & Earls, F. (2016). Neighborhood Disadvantage and Cumulative Biological Risk Among a Socioeconomically Diverse Sample of African American Adults: An Examination in the Jackson Heart Study. *Journal of Racial and Ethnic Health Disparities*, 3(3), 444–456. <https://doi.org/10.1007/S40615-015-0157-0>
- Barlow, S. E. (2007). Expert committee recommendations regarding the prevention, assessment, and treatment of child and adolescent overweight and obesity: summary report. *Pediatrics*, 120 Suppl 4. <https://doi.org/10.1542/PEDS.2007-2329C>
- Barnett, L. M., Van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2008). Does childhood motor skill proficiency predict adolescent fitness? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(12), 2137–2144.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0B013E31818160D3>
- Barnett, L. M., van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2009). Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activity. *The Journal of Adolescent Health : Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 44(3), 252–259. <https://doi.org/10.1016/J.JADOHEALTH.2008.07.004>
- Bartosh, S. M., & Aronson, A. J. (1999). Childhood hypertension. An update on etiology, diagnosis, and treatment. *Pediatric Clinics of North America*, 46(2), 235–252.
[https://doi.org/10.1016/S0031-3955\(05\)70115-2](https://doi.org/10.1016/S0031-3955(05)70115-2)
- Bays, H. E., Toth, P. P., Kris-Etherton, P. M., Abate, N., Aronne, L. J., Brown, W. V., Gonzalez-Campoy, J. M., Jones, S. R., Kumar, R., La Forge, R., & Samuel, V. T. (2013). Obesity, adiposity, and dyslipidemia: A consensus statement from the National Lipid Association. *JOURNAL OF CLINICAL LIPIDOLOGY*, 7(4), 304–383.
<https://doi.org/10.1016/j.jacl.2013.04.001>
- Bentham, J., Di Cesare, M., Bilano, V., Bixby, H., Zhou, B., Stevens, G. A., Riley, L. M., Taddei, C., Hajifathalian, K., Lu, Y., Savin, S., Cowan, M. J., Paciorek, C. J., Chirita-Emandi, A., Hayes, A. J., Katz, J., Kelishadi, R., Kengne, A. P., Khang, Y. H., ... Cisneros, J. Z. (2017). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet (London, England)*, 390(10113), 2627–2642.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32129-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32129-3)

- Berenson, G. S., Srinivasan, S. R., Freedman, D. S., Radhakrishnamurthy, B., & Dalferes, E. R. (1987). Atherosclerosis and its evolution in childhood. *The American Journal of the Medical Sciences*, 294(6), 429–440. <https://doi.org/10.1097/00000441-198712000-00008>
- Bo Xi, A., Zong, nan, Kelishadi, R., Litwin, M., Mi Hong, Y., Koon Poh, B., Steffen, L. M., Galcheva, S. V., Herter-Aeberli, I., Nawarycz, T., Krzywińska-Wiewiorowska, M., Khadilkar, A., Schmidt, M. D., Neuhauser, H., Schienkiewitz, A., Kułaga, Z., Soon Kim, H., Stawińska-Witoszyńska, B., Esmaeil Motlagh, M., ... Bovet, P. (2019). *International waist circumference percentile cut-offs for central obesity in children and adolescents aged 6-18 years*. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgz195/5625521>
- Borrego Balsalobre, F. J., Felipe, L. S. G., & and Diaz Suarez, A. (2018). Effects of a program of vigorous-to-intense physical activity in triglycerides and glucose in 3- to 16-year-old schoolchildren. *JOURNAL OF HUMAN SPORT AND EXERCISE*, 13(S), S432–S444. <https://doi.org/10.14198/jhse.2018.13.Proc2.27>
- Børrestad, L. A. B., Østergaard, L., Andersen, L. B., & Bere, E. (2012). Experiences from a randomised, controlled trial on cycling to school: Does cycling increase cardiorespiratory fitness? *Scandinavian Journal of Public Health*, 40(3), 245–252. <https://doi.org/10.1177/1403494812443606>
- Brown, E. C., Buchan, D. S., Cavana, J., Baker, J. S., Wyatt, F. B., & Kilgore, J. L. (2016). Fit for school: results of a 10-week school-based child healthy weight pilot intervention for primary school students. *INTERNATIONAL JOURNAL OF HEALTH PROMOTION AND EDUCATION*, 54(5), 229–244. <https://doi.org/10.1080/14635240.2016.1157511>
- Brum, M. M. de. (2021). *O excesso de peso na infância e adolescência e o risco para diabetes tipo II : uma revisão de produção científica presente na Biblioteca Virtual de Saúde, 2016-2021*. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/231956>
- Brunner, F. J., Waldeyer, C., Ojeda, F., Salomaa, V., Kee, F., Sans, S., Thorand, B., Giampaoli, S., Brambilla, P., Tunstall-Pedoe, H., Moitry, M., Iacoviello, L., Veronesi, G., Grassi, G., Mathiesen, E. B., Söderberg, S., Linneberg, A., Brenner, H., Amouyel, P., ... Koenig, W. (2019). Application of non-HDL cholesterol for population-based cardiovascular risk stratification: results from the Multinational Cardiovascular Risk Consortium. *The Lancet*, 394(10215), 2173–2183. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32519-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32519-X)
- Brusseu, T. A., Hannon, J., & Burns, R. (2016). The Effect of a Comprehensive School Physical Activity Program on Physical Activity and Health-Related Fitness in Children From Low-Income Families. *JOURNAL OF PHYSICAL ACTIVITY & HEALTH*, 13(8), 888–894. <https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0028>
- Bugge, A., El-Naaman, B., Dencker, M., Froberg, K., Holme, I. M. K. I. M. K., McMurray, R. G. R. G., & Andersen, L. B. L. B. (2012). Effects of a three-year intervention: The copenhagen school child intervention study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(7), 1310–1317. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31824bd579>
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J. P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., Dipietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., ... Willumsen, J. F. (2020a). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British*

Journal of Sports Medicine, 54(24), 1451–1462. <https://doi.org/10.1136/BJSPORTS-2020-102955>

Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J. P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., Dipietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., ... Willumsen, J. F. (2020b). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451–1462. <https://doi.org/10.1136/BJSPORTS-2020-102955>

Bundy, A., Engelen, L., Wyver, S., Tranter, P., Ragen, J., Bauman, A., Baur, L., Schiller, W., Simpson, J. M., Niehues, A. N., Perry, G., Jessup, G., & Naughton, G. (2017). Sydney Playground Project: A Cluster-Randomized Trial to Increase Physical Activity, Play, and Social Skills. *Journal of School Health*, 87(10), 751–759. <https://doi.org/10.1111/josh.12550>

Burns, R. D., Brusseau, T. A., & Hannon, J. C. (2017). Effect of Comprehensive School Physical Activity Programming on Cardiometabolic Health Markers in Children From Low-Income Schools. *JOURNAL OF PHYSICAL ACTIVITY & HEALTH*, 14(9), 671–676. <https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0691>

Busch, V., Altenburg, T. M., Harmsen, I. A., & Chinapaw, M. J. (2017). Interventions that stimulate healthy sleep in school-aged children: a systematic literature review. *European Journal of Public Health*, 27(1), 53–65. <https://doi.org/10.1093/EURPUB/CKW140>

Byun, W., Dowda, M., & Pate, R. R. (2012). Associations Between Screen-Based Sedentary Behavior and Cardiovascular Disease Risk Factors in Korean Youth. *JOURNAL OF KOREAN MEDICAL SCIENCE*, 27(4), 388–394. <https://doi.org/10.3346/jkms.2012.27.4.388>

Cain, N., Gradisar, M., & Moseley, L. (2011). A motivational school-based intervention for adolescent sleep problems. *Sleep Medicine*, 12(3), 246–251. <https://doi.org/10.1016/J.SLEEP.2010.06.008>

Carella, P., Mancusi, C., Pecoraro, P., Sensi, S., Sorrentino, C., Imoletti, M., Franzese, A., Galle, F., Liguori, G., & Valerio, G. (2020). Classroom active breaks: a feasibility study in Southern Italy. *HEALTH PROMOTION INTERNATIONAL*, 35(2), 373–380. <https://doi.org/10.1093/heapro/daz033>

Camacho, I., Reis, M., Santos, T., Frاسquilho, D., Mota, C., Baya, D., Tomé, G., Cruz, J., Branquinho, C., Gomes, P., & Matos, M. G. de. (2016). Diferenças regionais nos comportamentos de saúde e de risco dos adolescentes portugueses. *Psicologia, Saúde & Doenças*, 17(3), 368–381. <https://doi.org/10.15309/16PSD170305>

Campbell, B. C. V., Ma, H., Ringleb, P. A., Parsons, M. W., Churilov, L., Bendszus, M., Levi, C. R., Hsu, C., Kleinig, T. J., Fatar, M., Leys, D., Molina, C., Wijeratne, T., Curtze, S., Dewey, H. M., Barber, P. A., Butcher, K. S., De Silva, D. A., Bladin, C. F., ... Williams, M. (2019). Extending thrombolysis to 4.5–9 h and wake-up stroke using perfusion imaging: a systematic review and meta-analysis of individual patient data. *The Lancet*, 394(10193), 139–147. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31053-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31053-0)

Campos Pastor, M. M., Serrano Pardo, M. D., Fernández Soto, M. L., Luna Del Castillo, J. D., & Escobar-Jiménez, F. (2012). Impact of a “school-based” nutrition intervention on

- anthropometric parameters and the metabolic syndrome in Spanish adolescents. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 61(4), 281–288. <https://doi.org/10.1159/000341495>
- Candelino, M., Tagi, V. M., & Chiarelli, F. (2022). Cardiovascular risk in children: a burden for future generations. *Italian Journal of Pediatrics*, 48(1). <https://doi.org/10.1186/S13052-022-01250-5>
- Caprio, S., Santoro, N., & Weiss, R. (2020). Childhood obesity and the associated rise in cardiometabolic complications. *Nature Metabolism*, 2(3), 223–232. <https://doi.org/10.1038/S42255-020-0183-Z>
- Cardenas-Fuentes, G., Lassale, C., Angel Martinez-Gonzalez, M., Grau, M., Salas-Salvado, J., Corella, D., Serra-Majem, L., Warnberg, J., Konieczna, J., Estruch, R., Pinto, X., Alfredo Martinez, J., Vazquez, C., Vidal, J., Tur Josep A. and Diaz-Lopez, A., Lancova, H., Fito, M., & Schroder, H. (2021). Anthropometric Variables as Mediators of the Association of Changes in Diet and Physical Activity With Inflammatory Profile. *JOURNALS OF GERONTOLOGY SERIES A-BIOLOGICAL SCIENCES AND MEDICAL*, 76(11), 2021–2029. <https://doi.org/10.1093/gerona/qlab072>
- Carvalho Bos, S., Gomes, A., Clemente, V., Marques, M., Pereira, A. T., Maia, B., Soares, M. J., Cabral, A. S., Macedo, A., Gozal, D., & Azevedo, M. H. (2009). Sleep and behavioral/emotional problems in children: a population-based study. *Sleep Medicine*, 10(1), 66–74. <https://doi.org/10.1016/J.SLEEP.2007.10.020>
- Catarina Brandão, D., Susana Abreu Profª Dra Fátima Pinto Fotografia, D., & Duque, H. (n.d.). *DOENÇA CARDIOVASCULAR EM IDADE PEDIÁTRICA Orientações de Prática Clínica e Referência*.
- Cayres, S. U., Vanderlei, L. C. M., Silva, D. R. P., Lima, M. C. S., Barbosa, M. F., & Fernandes, R. A. (2015). Cardiovascular and metabolic risk markers are related to parasympathetic indices in pre-pubertal adolescents. *Cardiology in the Young*, 26(2), 280–287. <https://doi.org/10.1017/S1047951115000141>
- Cecchetto, F. H., Pena, D. B., & Pellanda, L. C. (2017). Playful interventions increase knowledge about healthy habits and cardiovascular risk factors in children: The CARDIOKIDS randomized study | Intervenções lúdicas Aumentam o conhecimento sobre hábitos saudáveis e fatores de risco cardiovasculares em crianç. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 109(3), 199–206. <https://doi.org/10.5935/abc.20170107>
- Centeio, E. E., McCaughtry, N., Moore, E. W. G., Kulik, N., Garn, A., Martin, J., Shen, B., Somers, C. L., & Fahlman, M. (2018). Building healthy communities: A comprehensive school health program to prevent obesity in elementary schools. *PREVENTIVE MEDICINE*, 111, 210–215. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2018.03.005>
- Cezard, G., Bansal, N., Bhopal, R., Pallan, M., Gill, P., Barrett, T., & Adab, P. (2016). Adiposity and response to an obesity prevention intervention in Pakistani and Bangladeshi primary school boys and girls: A secondary analysis using the BEACHes feasibility study. *BMJ Open*, 6(2). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-007907>
- Chen, L., Magliano, D. J., & Zimmet, P. Z. (2011). The worldwide epidemiology of type 2 diabetes mellitus--present and future perspectives. *Nature Reviews. Endocrinology*, 8(4), 228–236. <https://doi.org/10.1038/NRENDO.2011.183>

- Choumenkovitch, S. F., McKeown, N. M., Tovar, A., Hyatt, R. R., Kraak, V. I., Hastings, A. V., Herzog, J. B., & Economos, C. D. (2013). Whole grain consumption is inversely associated with BMI Z-score in rural school-aged children. *PUBLIC HEALTH NUTRITION*, *16*(2), 212–218. <https://doi.org/10.1017/S1368980012003527>
- Clark, C. E., Taylor, R. S., Shore, A. C., Ukoumunne, O. C., & Campbell, J. L. (2012). Association of a difference in systolic blood pressure between arms with vascular disease and mortality: a systematic review and meta-analysis. *Lancet (London, England)*, *379*(9819), 905–914. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)61710-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)61710-8)
- Clark, C. R., Ommerborn, M. J., Hickson, D. M. A., Grooms, K. N., Sims, M., Taylor, H. A., & Albert, M. A. (2013). Neighborhood disadvantage, neighborhood safety and cardiometabolic risk factors in African Americans: biosocial associations in the Jackson Heart study. *PLoS One*, *8*(5). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0063254>
- Clemes, S. A., Barber, S. E., Bingham, D. D., Ridgers, N. D., Fletcher, E., Pearson, N., Salmon, J., & Dunstan, D. W. (2016). Reducing children’s classroom sitting time using sit-to-stand desks: Findings from pilot studies in UK and Australian primary schools. *Journal of Public Health (United Kingdom)*, *38*(3), 526–533. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdv084>
- Clemes, S. A., Bingham, D. D., Pearson, N., Chen, Y. L., Edwardson, C. L., McEachan, R. R. C., Tolfrey, K., Cale, L., Richardson, G., Fray, M., Altunkaya, J., Bandelow, S., Jaicim, N. B., Salmon, J., Dunstan, D. W., & Barber, S. E. (2020). Stand out in Class: Restructuring the classroom environment to reduce sitting time - Findings from a pilot cluster randomised controlled trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *17*(1). <https://doi.org/10.1186/s12966-020-00958-z>
- Conger, R. D., & Conger, K. J. (2008). Understanding the Processes Through Which Economic Hardship Influences Families and Children. *Handbook of Families and Poverty*, 64–81. <https://doi.org/10.4135/9781412976596.N5>
- Cooper, A. R., Sebire, S., Montgomery, A. A., Peters, T. J., Sharp, D. J., Jackson, N., Fitzsimons, K., Dayan, C. M., & Andrews, R. C. (2012). Sedentary time, breaks in sedentary time and metabolic variables in people with newly diagnosed type 2 diabetes. *DIABETOLOGIA*, *55*(3), 589–599. <https://doi.org/10.1007/s00125-011-2408-x>
- Coppinger, T., Lacey, S., O’Neill, C., & Burns, C. (2016a). ‘Project Spraoi’: A randomized control trial to improve nutrition and physical activity in school children. *CONTEMPORARY CLINICAL TRIALS COMMUNICATIONS*, *3*, 94–101. <https://doi.org/10.1016/j.conctc.2016.04.007>
- Coppinger, T., Lacey, S., O’Neill, C., & Burns, C. (2016b). ‘Project Spraoi’: A randomized control trial to improve nutrition and physical activity in school children. *CONTEMPORARY CLINICAL TRIALS COMMUNICATIONS*, *3*, 94–101. <https://doi.org/10.1016/j.conctc.2016.04.007>
- Corder, K., Ekelund, U., Steele, R. M., Wareham, N. J., & Brage, S. (2008). Assessment of physical activity in youth. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, *105*(3), 977–987. <https://doi.org/10.1152/JAPPLPHYSIOL.00094.2008>
- Cordova, A., Villa, G., Sureda, A., Rodriguez-Marroyo, J. A., & Sanchez-Colladoe, M. P. (2012). Physical Activity and Cardiovascular Risk Factors in Spanish Children Aged 11-13 Years.

REVISTA ESPAÑOLA DE CARDIOLOGIA, 65(7), 620–626.
<https://doi.org/10.1016/j.rec.2012.01.028>

- Costa-Urrutia, P., Álvarez-Fariña, R., Abud, C., Franco-Trecu, V., Esparza-Romero, J., López-Morales, C. M., Rodríguez-Arellano, M. E., Valle Leal, J., Colistro, V., & Granados, J. (2019). Effect of multi-component school-based program on body mass index, cardiovascular and diabetes risks in a multi-ethnic study. *BMC Pediatrics*, 19(1).
<https://doi.org/10.1186/S12887-019-1787-X>
- Costa-Urrutia, P., Alvarez-Farina, R., Abud, C., Franco-Trecu, V., Esparza-Romero, J., Monica Lopez-Morales, C., Eunice Rodriguez-Arellano, M., Valle Leal, J., Colistro, V., & Granados, J. (2019). Effect of multi-component school-based program on body mass index, cardiovascular and diabetes risks in a multi-ethnic study. *BMC PEDIATRICS*, 19(1).
<https://doi.org/10.1186/s12887-019-1787-x>
- Coyne, P., Vandeborn, E., Santarossa, S., Milne, M. M., Milne, K. J., & Woodruff, S. J. (2019). Physical literacy improves with the Run Jump Throw Wheel program among students in grades 4-6 in southwestern Ontario. *APPLIED PHYSIOLOGY NUTRITION AND METABOLISM*, 44(6), 645–649. <https://doi.org/10.1139/apnm-2018-0495>
- Crossley, S. G. M., McNarry, M. A., Eslambolchilar, P., Knowles, Z., & Mackintosh, K. A. (2019). The Tangibility of Personalized 3D-Printed Feedback May Enhance Youths' Physical Activity Awareness, Goal Setting, and Motivation: Intervention Study. *JOURNAL OF MEDICAL INTERNET RESEARCH*, 21(6). <https://doi.org/10.2196/12067>
- Cunha, J. B., Chiarelli, G., & Vargas, D. M. (2016). Síndrome metabólica em crianças e adolescentes com excesso de peso assistidas em policlínica universitária de nível secundário. *Rev. AMRIGS*, 206–213.
- Currie, C., Nic Gabhainn, S., Godeau, E., Samdal, O., Ravens-Sieberer, U., Morgan, A., Roberts, C., Dür, W., Cavallo, F., Godeau, E., Boyce, W., Pudule, I., Rasmussen, M., & Smith, B. (2009). The Health Behaviour in School-aged Children: WHO Collaborative Cross-National (HBSC) study: origins, concept, history and development 1982-2008. *International Journal of Public Health*, 54 Suppl 2(SUPPL. 2). <https://doi.org/10.1007/S00038-009-5404-X>
- Dallolio, L., Ceciliani, A., Sanna, T., Garulli, A., & Leoni, E. (2016). Proposal for an Enhanced Physical Education Program in the Primary School: Evaluation of Feasibility and Effectiveness in Improving Physical Skills and Fitness. *JOURNAL OF PHYSICAL ACTIVITY & HEALTH*, 13(10), 1025–1034. <https://doi.org/10.1123/jpah.2015-0694>
- Darmon, N., & Drewnowski, A. (2015). Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic disparities in diet quality and health: a systematic review and analysis. *Nutrition Reviews*, 73(10), 643–660. <https://doi.org/10.1093/NUTRIT/NUV027>
- De Andrade Gonçalves, E. C., Nunes, H. E. G., & Silva, D. A. S. (2018). Clusters of anthropometric indicators of body fat associated with maximum oxygen uptake in adolescents. *PloS One*, 13(3). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0193965>
- De Ferranti, S. D., Steinberger, J., Ameduri, R., Baker, A., Gooding, H., Kelly, A. S., Mietus-Snyder, M., Mitsnefes, M. M., Peterson, A. L., St-Pierre, J., Urbina, E. M., Zachariah, J. P., & Zaidi, A. N. (2019). Cardiovascular Risk Reduction in High-Risk Pediatric Patients: A Scientific

- Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 139(13), E603–E634.
<https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000618>
- de Greeff, J. W., Hartman, E., Mullender-Wijnsma, M. J., Bosker, R. J., Doolaard, S., & Visscher, C. (2016a). Effect of Physically Active Academic Lessons on Body Mass Index and Physical Fitness in Primary School Children. *JOURNAL OF SCHOOL HEALTH*, 86(5), 346–352.
<https://doi.org/10.1111/josh.12384>
- de Greeff, J. W., Hartman, E., Mullender-Wijnsma, M. J., Bosker, R. J., Doolaard, S., & Visscher, C. (2016b). Long-term effects of physically active academic lessons on physical fitness and executive functions in primary school children. *HEALTH EDUCATION RESEARCH*, 31(2), 185–194. <https://doi.org/10.1093/her/cyv102>
- De Jesus, J. M. (2011). Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: summary report. *Pediatrics*, 128 Suppl 5(Suppl 5).
<https://doi.org/10.1542/PEDS.2009-2107C>
- De Onis, M. (2015). Preventing childhood overweight and obesity. *Jornal de Pediatria*, 91(2), 105–107. <https://doi.org/10.1016/J.JPED.2014.10.002>
- De Paiva, J. B., Magalhães, L. M., Dos Santos, S. M. C., Da Silva Santos, L. A., & Trad, L. A. B. (2019). A confluência entre o “adequado” e o “saudável”: análise da instituição da noção de alimentação adequada e saudável nas políticas públicas do Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 35(8), e00250318. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00250318>
- De Quadros, T. M. B., Gordia, A. P., Andaki, A. C. R., Mendes, E. L., Mota, J., & Silva, L. R. (2019). Utility of anthropometric indicators to screen for clustered cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 32(1), 49–55. <https://doi.org/10.1515/jpem-2018-0217>
- de Simone, G., Mancusi, C., Hanssen, H., Genovesi, S., Lurbe, E., Parati, G., Sendzikaite, S., Valerio, G., Di Bonito, P., Di Salvo, G., Ferrini, M., Leeson, P., Moons, P., Weismann, C. G., & Williams, B. (2022). Hypertension in children and adolescents. *European Heart Journal*, 43(35), 3290–3301. <https://doi.org/10.1093/EURHEARTJ/EHAC328>
- De Visser, R., Sylvester, R., Rogers, R., Kline-Rogers, E., DuRussel-Weston, J., Eagle, K. A., & Jackson, E. A. (2016). Changes in school health program improve middle school students’ behaviors. *American Journal of Health Behavior*, 40(5), 568–577.
<https://doi.org/10.5993/AJHB.40.5.3>
- Degano, I. R., Marrugat, J., Grau, M., Salvador-Gonzalez, B., Ramos, R., Zamora, A., Marti, R., & Elosua, R. (2017). The association between education and cardiovascular disease incidence is mediated by hypertension, diabetes, and body mass index. *SCIENTIFIC REPORTS*, 7. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-10775-3>
- Delgado-Floody, P., Espinoza-Silva, M., García-Pinillos, F., & Latorre-Román, P. (2018). Effects of 28 weeks of high-intensity interval training during physical education classes on cardiometabolic risk factors in Chilean schoolchildren: a pilot trial. *European Journal of Pediatrics*, 177(7), 1019–1027. <https://doi.org/10.1007/S00431-018-3149-3>
- Di Cesare, M., Bentham, J., Stevens, G. A., Zhou, B., Danaei, G., Lu, Y., Bixby, H., Cowan, M. J., Riley, L. M., Hajifathalian, K., Fortunato, L., Taddei, C., Bennett, J. E., Ikeda, N., Khang, Y. H., Kyobutungi, C., Laxmaiah, A., Li, Y., Lin, H. H., ... Cisneros, J. Z. (2016). Trends in adult

- body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *Lancet (London, England)*, 387(10026), 1377–1396. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30054-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30054-X)
- Diez Roux, A. V. (2003a). Residential environments and cardiovascular risk. *Journal of Urban Health : Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 80(4), 569–589. <https://doi.org/10.1093/JURBAN/JTG065>
- Diez Roux, A. V. (2003b). Residential environments and cardiovascular risk. *Journal of Urban Health : Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 80(4), 569–589. <https://doi.org/10.1093/JURBAN/JTG065>
- Doebler, A., Belnap, B. H., Pollmann, H., Farin, E., Raspe, H., & Mittag, O. (2018). Telephone-Delivered Lifestyle Support With Action Planning and Motivational Interviewing Techniques to Improve Rehabilitation Outcomes. *REHABILITATION PSYCHOLOGY*, 63(2), 170–181. <https://doi.org/10.1037/rep0000224>
- Dominguez, L. J., Di Bella, G., Veronese, N., & Barbagallo, M. (2021). Impact of Mediterranean Diet on Chronic Non-Communicable Diseases and Longevity. *Nutrients*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/NU13062028>
- Dos Reis, A. A. C., Malta, D. C., & Furtado, L. A. C. (2018). Desafios para as políticas públicas voltadas à adolescência e juventude a partir da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE). *Ciência & Saúde Coletiva*, 23(9), 2879–2890. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018239.14432018>
- Duck, A. A., Hall, K. C., Klamm, M., Temple, M., & Robinson, J. C. (2021). Physical activity and fitness: The feasibility and preliminary effectiveness of wearable activity tracker technology incorporating altruistic motivation in youth. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, 26(1). <https://doi.org/10.1111/jspn.12313>
- Dupre, M. E., George, L. K., Liu, G., & Peterson, E. D. (2012). The cumulative effect of unemployment on risks for acute myocardial infarction. *Archives of Internal Medicine*, 172(22), 1731–1737. <https://doi.org/10.1001/2013.JAMAINTERNMED.447>
- Eagle, T. F., Gurm, R., Smith, C. A., Corriveau, N., DuRussell-Weston, J., Palma-Davis, L., Aaronson, S., Goldberg, C., Kline-Rogers, E., Cotts, T., Jackson, E. A., & Eagle, K. A. (2013). A Middle School Intervention to Improve Health Behaviors and Reduce Cardiac Risk Factors. *AMERICAN JOURNAL OF MEDICINE*, 126(10), 903–908. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2013.04.019>
- Eagle, T. F., Sheetz, A., Gurm, R., Woodward, A. C., Kline-Rogers, E., Leibowitz, R., Durussel-Weston, J., Palma-Davis, L., Aaronson, S., Fitzgerald, C. M., Mitchell, L. R., Rogers, B., Bruenger, P., Skala, K. A., Goldberg, C., Jackson, E. A., Erickson, S. R., & Eagle, K. A. (2012). Understanding childhood obesity in America: Linkages between household income, community resources, and children's behaviors. *American Heart Journal*, 163(5), 836–843. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2012.02.025>
- Eaglehouse, Y. L., Schafer, G. L., Arena, V. C., Kramer, M. K., Miller, R. G., & Kriska, A. M. (2016). Impact of a community-based lifestyle intervention program on health-related quality of life. *QUALITY OF LIFE RESEARCH*, 25(8), 1903–1912. <https://doi.org/10.1007/s11136-016-1240-7>

- Elizondo-Montemayor, L., Gutierrez, N. G., Moreno, D. M., Martinez, U., Tamargo, D., & Trevino, M. (2013). School-based individualised lifestyle intervention decreases obesity and the metabolic syndrome in Mexican children. *JOURNAL OF HUMAN NUTRITION AND DIETETICS*, *26*(1, SI), 82–89. <https://doi.org/10.1111/jhn.12070>
- Elmarakby, A. A., & Sullivan, J. C. (2021). Sex differences in hypertension: lessons from spontaneously hypertensive rats (SHR). *Clinical Science (London, England : 1979)*, *135*(15), 1791–1804. <https://doi.org/10.1042/CS20201017>
- Eloranta, A. M., Sallinen, T., Viitasalo, A., Lintu, N., Väistö, J., Jalkanen, H., Tompuri, T. T., Soinen, S., Haapala, E. A., Kiiskinen, S., Schnurr, T. M., Kilpeläinen, T. O., Mikkonen, S., Savonen, K., Atalay, M., Brage, S., Laaksonen, D. E., Lindi, V., Ågren, J., ... Lakka, T. A. (2021). The effects of a 2-year physical activity and dietary intervention on plasma lipid concentrations in children: the PANIC Study. *European Journal of Nutrition*, *60*(1), 425–434. <https://doi.org/10.1007/S00394-020-02260-X>
- Encarnaçãõ, S. G. A. da, Flores, P., Magalhães, D., Afonso, G., Pereira, A., Fonseca, R. B., Ribeiro, J., Silva-Santos, S., Teixeira, J. E., Monteiro, A. M., Ferraz, R., Branquinho, L., & Forte, P. (2022). The Influence of Abdominal Adiposity and Physical Fitness on Obesity Status of Portuguese Adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(18). <https://doi.org/10.3390/IJERPH191811213>
- Estruch, R., Angel Martinez-Gonzalez, M., Corella Dolores and Salas-Salvado, J., Fito, M., Chiva-Blanch Gemma and Fiol, M., Gomez-Gracia, E., Aros, F., Lapetra, J., Serra-Majem, L., Pinto, X., Buil-Cosiales, P., Sorli, J. V, Munoz, M. A., Basora-Gallisa, J., Maria Lamuela-Raventos, R., Serra-Mir, M., Ros, E., & Investigators, P. S. (2019). Effect of a high-fat Mediterranean diet on bodyweight and waist circumference: a prespecified secondary outcomes analysis of the PREDIMED randomised controlled trial. *LANCET DIABETES & ENDOCRINOLOGY*, *7*(5), E6–E17. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(19\)30074-9](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(19)30074-9)
- Faigenbaum, A. D., Gipson-Jones, T. L., & Myer, G. D. (2012). Exercise Deficit Disorder in Youth: An Emergent Health Concern for School Nurses. *Journal of School Nursing*, *28*(4), 252–255. <https://doi.org/10.1177/1059840512438227>
- Fairclough, S. J., Hackett, A. F., Davies, I. G., Gobbi, R., Mackintosh, K. A., Warburton, G. L., Stratton, G., van Sluijs, E. M. F., & Boddy, L. M. (2013). Promoting healthy weight in primary school children through physical activity and nutrition education: a pragmatic evaluation of the CHANGE! randomised intervention study. *BMC PUBLIC HEALTH*, *13*. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-626>
- Fan, H., & Zhang, X. (2021). Prevalence of and Trends in the Co-Existence of Obesogenic Behaviors in Adolescents From 15 Countries. *Frontiers in Pediatrics*, *9*. <https://doi.org/10.3389/FPED.2021.664828>
- Fanshawe, T. R., Halliwell, W., Lindson, N., Aveyard, P., Livingstone-Banks, J., & Hartmann-Boyce, J. (2017). Tobacco cessation interventions for young people. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, *11*(11). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003289.PUB6>
- Ferguson, L. R., De Caterina, R., Gorman, U., Allayee, H., Kohlmeier, M., Prasad, C., Choi, M. S., Curi, R., de Luis, D., Gil, A., Kang, J. X., Martin, R. L., Milagro, F. I., Nicoletti, C. F., Nonino, C. B., Ordovas, J. M., Parslow, V. R., Portillo, M. P., Santos, J. L., ... Martinez, J. A. (2016).

Guide and Position of the International Society of Nutrigenetics/Nutrigenomics on Personalised Nutrition: Part 1-Fields of Precision Nutrition. *JOURNAL OF NUTRIGENETICS AND NUTRIGENOMICS*, 9(1), 12–27. <https://doi.org/10.1159/000445350>

- Ford, P. A., Perkins, G., & Swaine, I. (2013). Effects of a 15-week accumulated brisk walking programme on the body composition of primary school children. *JOURNAL OF SPORTS SCIENCES*, 31(2), 114–122. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.723816>
- Franks, P., Winters, P. C., Tancredi, D. J., & Fiscella, K. A. (2011). Do changes in traditional coronary heart disease risk factors over time explain the association between socio-economic status and coronary heart disease? *BMC Cardiovascular Disorders*, 11. <https://doi.org/10.1186/1471-2261-11-28>
- Freedman, D. S., Lawman, H. G., Galuska, D. A., Goodman, A. B., & Berenson, G. S. (2018). Tracking and Variability in Childhood Levels of BMI: The Bogalusa Heart Study. *Obesity*, 26(7), 1197–1202. <https://doi.org/10.1002/oby.22199>
- Furberg, C. D., Psaty, B. M., Manolio, T. A., Gardin, J. M., Smith, V. E., & Rautaharju, P. M. (1994). Prevalence of atrial fibrillation in elderly subjects (the Cardiovascular Health Study). *The American Journal of Cardiology*, 74(3), 236–241. [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(94\)90363-8](https://doi.org/10.1016/0002-9149(94)90363-8)
- Gall, S., Walter, C., du Randt, R., Adams, L., Joubert, N., Müller, I., Nqweniso, S., Pühse, U., Seelig, H., Smith, D., Steinmann, P., Utzinger, J., & Gerber, M. (2020). Changes in Self-Reported Physical Activity Predict Health-Related Quality of Life Among South African Schoolchildren: Findings From the DASH Intervention Trial. *Frontiers in Public Health*, 8, 492618. <https://doi.org/10.3389/FPUBH.2020.492618>
- Gallè, F., Pecoraro, P., Calella, P., Cerullo, G., Imoletti, M., Mastantuono, T., Muscariello, E., Ricciuti, R., Sensi, S., Sorrentino, C., Liguori, G., & Valerio, G. (2020). Classroom active breaks to increase children's physical activity: A cross-sectional study in the province of Naples, Italy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 1–10. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186599>
- Gammon, C., Pfeiffer, K. A., Kazanis, A., Ling, J., & Robbins, L. B. (2017). Cardiorespiratory fitness in urban adolescent girls: associations with race and pubertal status. *JOURNAL OF SPORTS SCIENCES*, 35(1), 29–34. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1154594>
- Gažarová, M., Galšneiderová, M., & Mečiarová, L. (2019). Obesity diagnosis and mortality risk based on a body shape index (ABSI) and other indices and anthropometric parameters in university students. *Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny*, 70(3), 267–275. <https://doi.org/10.32394/RPZH.2019.0077>
- Gerber, M., Endes, K., Herrmann, C., Colledge, F., Brand, S., Donath, L., Faude, O., Pühse, U., Hanssen, H., & Zahner, L. (2016). Does Physical Fitness Buffer the Relationship between Psychosocial Stress, Retinal Vessel Diameters, and Blood Pressure among Primary Schoolchildren? *BioMed Research International*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/6340431>
- Gerber, Y., Weston, S. A., Killian, J. M., Therneau, T. M., Jacobsen, S. J., & Roger, V. L. (2008). Neighborhood income and individual education: effect on survival after myocardial infarction. *Mayo Clinic Proceedings*, 83(6), 663–669. <https://doi.org/10.4065/83.6.663>

- Gómez, S. F., Casas Esteve, R., Subirana, I., Serra-Majem, L., Fletas Torrent, M., Homs, C., Bawaked, R. A., Estrada, L., Fíto, M., & Schröder, H. (2018a). Effect of a community-based childhood obesity intervention program on changes in anthropometric variables, incidence of obesity, and lifestyle choices in Spanish children aged 8 to 10 years. *European Journal of Pediatrics*, *177*(10), 1531–1539. <https://doi.org/10.1007/s00431-018-3207-x>
- Gómez, S. F., Casas Esteve, R., Subirana, I., Serra-Majem, L., Fletas Torrent, M., Homs, C., Bawaked, R. A., Estrada, L., Fíto, M., & Schröder, H. (2018b). Effect of a community-based childhood obesity intervention program on changes in anthropometric variables, incidence of obesity, and lifestyle choices in Spanish children aged 8 to 10 years. *European Journal of Pediatrics*, *177*(10), 1531–1539. <https://doi.org/10.1007/s00431-018-3207-x>
- Greenfield, E. A. (2012). Using ecological frameworks to advance a field of research, practice, and policy on aging-in-place initiatives. *The Gerontologist*, *52*(1), 1–12. <https://doi.org/10.1093/GERONT/GNR108>
- Grydeland, M., Bjelland, M., Anderssen, S. A., Klepp, K.-I., Bergh, I. H., Andersen, L. F., Ommundsen, Y., & Lien, N. (2014). Effects of a 20-month cluster randomised controlled school-based intervention trial on BMI of school-aged boys and girls: the HEIA study. *BRITISH JOURNAL OF SPORTS MEDICINE*, *48*(9), 768–773. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092284>
- Guo, H., Zeng, X., Zhuang, Q., Zheng, Y., & Chen, S. (2015). Intervention of childhood and adolescents obesity in Shantou city. *Obesity Research & Clinical Practice*, *9*(4), 357–364. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.orcp.2014.11.006>
- Gutierrez-Martinez, L., Martinez, R. G., Gonzalez, S. A., Bolivar, M. A., Estupinan, O. V., & Sarmiento, O. L. (2018). Effects of a strategy for the promotion of physical activity in students from Bogota. *REVISTA DE SAUDE PUBLICA*, *52*. <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2018052017173>
- Guzman-Limon, M., & Samuels, J. (2019). Pediatric Hypertension: Diagnosis, Evaluation, and Treatment. *Pediatric Clinics of North America*, *66*(1), 45–57. <https://doi.org/10.1016/J.PCL.2018.09.001>
- Haluska, B. A., Jeffries, L., Carlier, S., & Marwick, T. H. (2010). Measurement of arterial distensibility and compliance to assess prognosis. *Atherosclerosis*, *209*(2), 474–480. <https://doi.org/10.1016/J.ATHEROSCLEROSIS.2009.10.018>
- Havranek, E. P., Mujahid, M. S., Barr, D. A., Blair, I. V., Cohen, M. S., Cruz-Flores, S., Davey-Smith, G., Dennison-Himmelfarb, C. R., Lauer, M. S., Lockwood, D. W., Rosal, M., & Yancy, C. W. (2015). Social Determinants of Risk and Outcomes for Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, *132*(9), 873–898. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000228>
- He, J., Zhu, Z., Bundy, J. D., Dorans, K. S., Chen, J., & Hamm, L. L. (2021). Trends in Cardiovascular Risk Factors in US Adults by Race and Ethnicity and Socioeconomic Status, 1999-2018. *JAMA*, *326*(13), 1286–1298. <https://doi.org/10.1001/JAMA.2021.15187>
- Hebert, J. J., Klakk, H., Møller, N. C., Grøntved, A., Andersen, L. B., & Wedderkopp, N. (2017). The Prospective Association of Organized Sports Participation With Cardiovascular

- Disease Risk in Children (the CHAMPS Study-DK). *Mayo Clinic Proceedings*, 92(1), 57–65.
<https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.08.013>
- Hébert, J. J., Sénéchal, M., Fairchild, T., Møller, N. C., Klakk, H., & Wedderkopp, N. (2020). Developmental Trajectories of Body Mass Index, Waist Circumference, and Aerobic Fitness in Youth: Implications for Physical Activity Guideline Recommendations (CHAMPS Study-DK). *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 50(12), 2253–2261.
<https://doi.org/10.1007/S40279-020-01335-3>
- Hegarty, L. M., Mair, J. L., Kirby, K., Murtagh, E., & Murphy, M. H. (2016). School-based Interventions to Reduce Sedentary Behaviour in Children: A Systematic Review. *AIMS Public Health*, 3(3), 520. <https://doi.org/10.3934/PUBLICHEALTH.2016.3.520>
- Henriques-Neto, D., Minderico, C., Peralta, M., Marques, A., & Sardinha, L. B. (2020). Test-retest reliability of physical fitness tests among young athletes: The FITescola® battery. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 40(3), 173–182. <https://doi.org/10.1111/CPF.12624>
- Heslop, P., Smith, G. D., Carroll, D., Macleod, J., Hyland, F., & Hart, C. (2001). Perceived stress and coronary heart disease risk factors: the contribution of socio-economic position. *British Journal of Health Psychology*, 6(Pt 2), 167–178.
<https://doi.org/10.1348/135910701169133>
- Hoehn, J. L., Riekert, K. A., Borrelli, B., Rand, C. S., & Eakin, M. N. (2016). Barriers and motivators to reducing secondhand smoke exposure in African American families of head start children: A qualitative study. *Health Education Research*, 31(4), 450–464.
<https://doi.org/10.1093/HER/CYW028>
- Hrafnkelsson, H., Magnusson, K. Th. K. T. K. T., Thorsdottir, I., Johannsson, E., Sigurdsson, E. L. E. L., Thorsdottir Inga and Johannsson, E., Sigurdsson, E. L. E. L., Thorsdottir, I., Johannsson, E., & Sigurdsson, E. L. E. L. (2014). Result of school-based intervention on cardiovascular risk factors. *Scandinavian Journal of Primary Health Care*, 32(4), 149–155.
<https://doi.org/10.3109/02813432.2014.982363>
- Hyman, A., Stewart, K., Jamin, A.-M., Novak Lauscher, H., Stacy, E., Kasten, G., & Ho, K. (2020). Testing a school-based program to promote digital health literacy and healthy lifestyle behaviours in intermediate elementary students: The Learning for Life program. *Preventive Medicine Reports*, 19, 101149.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2020.101149>
- Jang, M., Grey, M., Sadler, L., Jeon Sangchoon and Nam, S., Song, H.-J., & Whittemore, R. (2018). Obesity-risk behaviours and their associations with body mass index (BMI) in Korean American children. *JOURNAL OF CLINICAL NURSING*, 27(17–18, SI), 3408–3417.
<https://doi.org/10.1111/jocn.13982>
- Jastreboff, A. M., Chaplin, T. M., Finnie, S., Savoye, M., Stults-Kolehmainen, M., Silverman, W. K., & Sinha, R. (2018). Preventing Childhood Obesity Through a Mindfulness-Based Parent Stress Intervention: A Randomized Pilot Study. *The Journal of Pediatrics*, 202, 136-142.e1.
<https://doi.org/10.1016/J.JPEDI.2018.07.011>
- Jepsen, R., Aadland, E., Robertson, L., Kolotkin, R. L., Andersen, J. R., & Natvig, G. K. (2015). Physical Activity and Quality of Life in Severely Obese Adults during a Two-Year Lifestyle

- Intervention Programme. *JOURNAL OF OBESITY*, 2015.
<https://doi.org/10.1155/2015/314194>
- Jolliffe, C. J., & Janssen, I. (2007a). Development of age-specific adolescent metabolic syndrome criteria that are linked to the Adult Treatment Panel III and International Diabetes Federation criteria. *Journal of the American College of Cardiology*, 49(8), 891–898.
<https://doi.org/10.1016/J.JACC.2006.08.065>
- Jolliffe, C. J., & Janssen, I. (2007b). Development of age-specific adolescent metabolic syndrome criteria that are linked to the Adult Treatment Panel III and International Diabetes Federation criteria. *Journal of the American College of Cardiology*, 49(8), 891–898. <https://doi.org/10.1016/J.JACC.2006.08.065>
- Joshi, D., Missiuna, C., Hanna, S., Hay, J., Faught, B. E., & Cairney, J. (2015). Relationship between BMI, waist circumference, physical activity and probable developmental coordination disorder over time. *Human Movement Science*, 40, 237–247.
<https://doi.org/10.1016/j.humov.2014.12.011>
- Julius, S., Palatini, P., Kjeldsen, S. E., Zanchetti, A., Weber, M. A., McInnes, G. T., Brunner, H. R., Mancia, G., Schork, M. A., Hua, T. A., Holzhauser, B., Zappe, D., Majahalme, S., Jamerson, K., & Koylan, N. (2012). Usefulness of heart rate to predict cardiac events in treated patients with high-risk systemic hypertension. *The American Journal of Cardiology*, 109(5), 685–692. <https://doi.org/10.1016/J.AMJCARD.2011.10.025>
- Juonala, M., Viikari, J. S. A., & Raitakari, O. T. (2013). Main findings from the prospective Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Current Opinion in Lipidology*, 24(1), 57–64.
<https://doi.org/10.1097/MOL.0B013E32835A7ED4>
- Kavey, R. E. W., Allada, V., Daniels, S. R., Hayman, L. L., McCrindle, B. W., Newburger, J. W., Parekh, R. S., & Steinberger, J. (2006). Cardiovascular risk reduction in high-risk pediatric patients: a scientific statement from the American Heart Association Expert Panel on Population and Prevention Science; the Councils on Cardiovascular Disease in the Young, Epidemiology and Prevention, Nutrition, Physical Activity and Metabolism, High Blood Pressure Research, Cardiovascular Nursing, and the Kidney in Heart Disease; and the Interdisciplinary Working Group on Quality of Care and Outcomes Research: endorsed by the American Academ. *Circulation*, 114(24), 2710–2738.
<https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.179568>
- Kershaw, K. N., Droomers, M., Robinson, W. R., Carnethon, M. R., Daviglius, M. L., & Monique Verschuren, W. M. (2013). Quantifying the contributions of behavioral and biological risk factors to socioeconomic disparities in coronary heart disease incidence: the MORGEN study. *European Journal of Epidemiology*, 28(10), 807–814.
<https://doi.org/10.1007/S10654-013-9847-2>
- Keto, J., Ventola, H., Jokelainen, J., Linden, K., Keinänen-Kiukaanniemi, S., Timonen, M., Ylisaukko-oja, T., & Auvinen, J. (2016). Cardiovascular disease risk factors in relation to smoking behaviour and history: a population-based cohort study. *Open Heart*, 3(2), e000358. <https://doi.org/10.1136/OPENHRT-2015-000358>
- Khodneva, Y., Muntner, P., Kertesz, S., Kissela, B., & Safford, M. M. (2016). Prescription Opioid Use and Risk of Coronary Heart Disease, Stroke, and Cardiovascular Death Among Adults

- from a Prospective Cohort (REGARDS Study). *Pain Medicine (Malden, Mass.)*, 17(3), 444–455. <https://doi.org/10.1111/PME.12916>
- Kim, J. H., Jeong, M. H., Park, I. H., Choi, J. S., Rhee, J. A., Lee, D. H., Park, S. H., Kim, I. S., Jeong, H. C., Cho, J. Y., Jang, S. Y., Lee, K. hong, Park, K. H., Sim, D. S., Kim, K. H., Hong, Y. J., Park, H. W., Kim, J. H., Ahn, Y., ... Park, J. C. (2014). The association of socioeconomic status with three-year clinical outcomes in patients with acute myocardial infarction who underwent percutaneous coronary intervention. *Journal of Korean Medical Science*, 29(4), 536–543. <https://doi.org/10.3346/JKMS.2014.29.4.536>
- Kinnear, F. J., Hamilton-Shield, J. P., Stensel David J. and Bayly, G., Searle, A., Thackray, A. E., & Lithander, F. E. (2020). Nutrition and physical activity intervention for families with familial hypercholesterolaemia: protocol for a pilot randomised controlled feasibility study. *PILOT AND FEASIBILITY STUDIES*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s40814-020-00584-3>
- Kinnear, F. J., Lithander, F. E., Searle, A., Bayly, G., Wei, C., Stensel, D. J., Thackray Alice E. and Hunt, L., & Shield, J. P. H. (2020). Reducing cardiovascular disease risk among families with familial hypercholesterolaemia by improving diet and physical activity: a randomised controlled feasibility trial. *BMJ OPEN*, 10(12). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-044200>
- Kipping, R. R., Howe, L. D., Jago, R., Campbell Rona and Wells, S., Chittleborough, C. R., Mytton, J., Noble, S. M., Peters, T. J., & Lawlor, D. A. (2014). Effect of intervention aimed at increasing physical activity, reducing sedentary behaviour, and increasing fruit and vegetable consumption in children: Active for Life Year 5 (AFLY5) school based cluster randomised controlled trial. *BMJ-BRITISH MEDICAL JOURNAL*, 348. <https://doi.org/10.1136/bmj.g3256>
- Klakk, H., Andersen, L. B., Heidemann, M., Moller, N. C., & Wedderkopp, N. (2014). Six physical education lessons a week can reduce cardiovascular risk in school children aged 6-13 years: A longitudinal study. *SCANDINAVIAN JOURNAL OF PUBLIC HEALTH*, 42(2), 128–136. <https://doi.org/10.1177/1403494813505726>
- Kobel, S., Dreyhaupt, J., Wartha, O., Kettner, S., Hoffmann, B., & Steinacker, J. M. (2020a). Intervention Effects of the Health Promotion Programme “Join the Healthy Boat” on Objectively Assessed Sedentary Time in Primary School Children in Germany. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23), 1–14. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17239029>
- Kobel, S., Dreyhaupt, J., Wartha, O., Kettner, S., Hoffmann, B., & Steinacker, J. M. (2020b). Intervention Effects of the Health Promotion Programme “Join the Healthy Boat” on Objectively Assessed Sedentary Time in Primary School Children in Germany. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23), 1–14. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17239029>
- Kobel, S., Wartha, O., Lämmle, C., Dreyhaupt, J., & Steinacker, J. M. (2019). Intervention effects of a kindergarten-based health promotion programme on obesity related behavioural outcomes and BMI percentiles. *Preventive Medicine Reports*, 15, 100931. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2019.100931>
- Koch, P. A., Contento, I. R., Gray, H. L., Burgermaster, M., Bandelli, L., Abrams, E., & Di Noia, J. (2019). Food, Health, & Choices: Curriculum and Wellness Interventions to Decrease

- Childhood Obesity in Fifth-Graders. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 51(4), 440–455. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2018.12.001>
- Koo, H. C., Poh, B. K., & Talib, R. A. (2018). The GReat-Child Trial: A Quasi-Experimental Intervention on Whole Grains with Healthy Balanced Diet to Manage Childhood Obesity in Kuala Lumpur, Malaysia. *NUTRIENTS*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/nu10020156>
- Kopasz, M., Loessl, B., Hornyak, M., Riemann, D., Nissen, C., Piosczyk, H., & Voderholzer, U. (2010). Sleep and memory in healthy children and adolescents - a critical review. *Sleep Medicine Reviews*, 14(3), 167–177. <https://doi.org/10.1016/J.SMRV.2009.10.006>
- Kralikova, E., Bonevski, B., Stepankova, L., Pohlova, L., & Mladkova, N. (2009). Postgraduate medical education on tobacco and smoking cessation in Europe. *Drug and Alcohol Review*, 28(5), 474–483. <https://doi.org/10.1111/J.1465-3362.2009.00104.X>
- Krustrup, P., Hansen, P. R., Nielsen, C. M., Larsen, M. N., Randers, M. B., Manniche, V., Hansen, L., Dvorak, J., & Bangsbo, J. (2014). Structural and functional cardiac adaptations to a 10-week school-based football intervention for 9-10-year-old children. *SCANDINAVIAN JOURNAL OF MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS*, 24(1, SI), 4–9. <https://doi.org/10.1111/sms.12277>
- Kucharska-Newton, A. M., Harald, K., Rosamond, W. D., Rose, K. M., Rea, T. D., & Salomaa, V. (2011). Socioeconomic indicators and the risk of acute coronary heart disease events: comparison of population-based data from the United States and Finland. *Annals of Epidemiology*, 21(8), 572–579. <https://doi.org/10.1016/J.ANNEPIDEM.2011.04.006>
- Laitinen, T. T., Nuotio, J., Rovio, S. P., Niinikoski, H., Juonala, M., Magnussen, C. G., Jokinen, E., Lagström, H., Jula, A., Viikari, J. S. A., Rönnemaa, T., Simell, O., Raitakari, O. T., & Pahkala, K. (2020). Dietary Fats and Atherosclerosis From Childhood to Adulthood. *Pediatrics*, 145(4). <https://doi.org/10.1542/PEDS.2019-2786>
- Langford, R., Bonell, C. P., Jones, H. E., Poulou, T., Murphy, S. M., Waters, E., Komro, K. A., Gibbs, L. F., Magnus, D., & Campbell, R. (2014). The WHO Health Promoting School framework for improving the health and well-being of students and their academic achievement. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2014(4). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008958.PUB2>
- Lartey, A., Marquis, G. S., Aryeetey, R., & Nti, H. (2018). Lipid profile and dyslipidemia among school-age children in urban Ghana. *BMC PUBLIC HEALTH*, 18. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5196-0>
- Lazzarino, A. I., Hamer, M., Stamatakis, E., & Steptoe, A. (2013). Low socioeconomic status and psychological distress as synergistic predictors of mortality from stroke and coronary heart disease. *Psychosomatic Medicine*, 75(3), 311–316. <https://doi.org/10.1097/PSY.0B013E3182898E6D>
- Leening, M. J. G., Ferket, B. S., Steyerberg, E. W., Kavousi, M., Deckers, J. W., Nieboer, D., Heeringa, J., Portegies, M. L. P., Hofman, A., Ikram, M. A., Hunink, M. G. M., Franco, O. H., Stricker, B. H., Witteman, J. C. M., & Roos-Hesselink, J. W. (2014). Sex differences in lifetime risk and first manifestation of cardiovascular disease: prospective population based cohort study. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 349. <https://doi.org/10.1136/BMJ.G5992>

- LeFevre, M. L. (2014). Behavioral counseling to promote a healthful diet and physical activity for cardiovascular disease prevention in adults with cardiovascular risk factors: U.S. Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *Annals of Internal Medicine*, *161*(8), 587–593. <https://doi.org/10.7326/M14-1796>
- Li, B., Pallan, M., Liu, W. J., Hemming, K., Frew, E., Lin, R., Liu, W., Martin, J., Zanganeh, M., Hurley, K., Cheng, K. K., & Adab, P. (2019). The CHIRPY DRAGON intervention in preventing obesity in Chinese primary school-aged children: A cluster-randomised controlled trial. *PLoS Medicine*, *16*(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002971>
- Lidin, M., Ekblom-Bak, E., Karlsson, M. R., & Hellenius, M.-L. (2018). Long-term effects of a Swedish lifestyle intervention programme on lifestyle habits and quality of life in people with increased cardiovascular risk. *SCANDINAVIAN JOURNAL OF PUBLIC HEALTH*, *46*(6), 613–622. <https://doi.org/10.1177/1403494817746536>
- Lin, J. S., O'Connor, E., Evans, C. V., Senger, C. A., Rowland, M. G., & Groom, H. C. (2014). Behavioral counseling to promote a healthy lifestyle in persons with cardiovascular risk factors: a systematic review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Annals of Internal Medicine*, *161*(8), 568–578. <https://doi.org/10.7326/M14-0130>
- Liu, J., Zhang, A., & Li, L. (2012). Sleep duration and overweight/obesity in children: review and implications for pediatric nursing. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing : JSPN*, *17*(3), 193–204. <https://doi.org/10.1111/J.1744-6155.2012.00332.X>
- Lorenz, M. W., Markus, H. S., Bots, M. L., Rosvall, M., & Sitzer, M. (2007). Prediction of clinical cardiovascular events with carotid intima-media thickness: a systematic review and meta-analysis. *Circulation*, *115*(4), 459–467. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.628875>
- Lüscher, T. F. (2018). Hypertension is on the move! The new ESC Guidelines and more. *European Heart Journal*, *39*(33), 3003–3006. <https://doi.org/10.1093/EURHEARTJ/EHY573>
- Lynch, J. W., Kaplan, G. A., Cohen, R. D., Tuomilehto, J., & Salonen, J. T. (1996). Do cardiovascular risk factors explain the relation between socioeconomic status, risk of all-cause mortality, cardiovascular mortality, and acute myocardial infarction? *American Journal of Epidemiology*, *144*(10), 934–942. <https://doi.org/10.1093/OXFORDJOURNALS.AJE.A008863>
- Magee, L., & Hale, L. (2012). Longitudinal associations between sleep duration and subsequent weight gain: a systematic review. *Sleep Medicine Reviews*, *16*(3), 231–241. <https://doi.org/10.1016/J.SMRV.2011.05.005>
- Maggio, A. B. R., Farpour-Lambert, N. J., Aggoun, Y., Galan, K., Montecucco, F., Mach, F., & Beghetti, M. (2018). Serum cardiovascular risk biomarkers in pre-pubertal obese children. *European Journal of Clinical Investigation*, *48*(9). <https://doi.org/10.1111/eci.12995>
- Magnusson, K. T., Hrafnkelsson, H., Sigurgeirsson, I., Johannsson, E., & Sveinsson, T. (2012). Limited effects of a 2-year school-based physical activity intervention on body composition and cardiorespiratory fitness in 7-year-old children. *HEALTH EDUCATION RESEARCH*, *27*(3), 484–494. <https://doi.org/10.1093/her/cys049>

- Maia, J., Gomes, T. N., Trégouët, D. A., & Katzmarzyk, P. T. (2014). Familial resemblance of physical activity levels in the Portuguese population. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(4), 381–386. <https://doi.org/10.1016/J.JSAMS.2013.09.004>
- Maitland, C., Stratton, G., Foster, S., Braham, R., & Rosenberg, M. (2014). The Dynamic Family Home: a qualitative exploration of physical environmental influences on children's sedentary behaviour and physical activity within the home space. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/S12966-014-0157-1>
- Martin, J., Hiscock, H., Hardy, P., Davey, B., & Wake, M. (2007). Adverse associations of infant and child sleep problems and parent health: an Australian population study. *Pediatrics*, 119(5), 947–955. <https://doi.org/10.1542/PEDS.2006-2569>
- Martinez-Vizcaino, V., Soriano-Cano, A., Garrido-Miguel, M., Cavero-Redondo, I., de Medio, E., Martinez, Madrid, V., Alberto Martinez-Hortelano, J., Berlanga-Macias, C., & Sanchez-Lopez, M. (2022). The effectiveness of a high-intensity interval games intervention in schoolchildren: A cluster-randomized trial. *SCANDINAVIAN JOURNAL OF MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS*, 32(4), 765–781. <https://doi.org/10.1111/sms.14113>
- Martínez-Vizcaíno, V., Soriano-Cano, A., Garrido-Miguel, M., Cavero-Redondo, I., Medio, E. P. de, Madrid, V. M., Martínez-Hortelano, J. A., Berlanga-Macías, C., & Sánchez-López, M. (2022). The effectiveness of a high-intensity interval games intervention in schoolchildren: A cluster-randomized trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 32(4), 765–781. <https://doi.org/10.1111/SMS.14113>
- Martins, C., Godycki-Cwirko, M., Heleno, B., & Brodersen, J. (2018). Quaternary prevention: reviewing the concept: Quaternary prevention aims to protect patients from medical harm. *The European Journal of General Practice*, 24(1), 106. <https://doi.org/10.1080/13814788.2017.1422177>
- Martins, V., Farias, F., Yudice, E., Gasparin, L., Guilherme, M., de Lima Oliveira, C., Markman, B., & Trujillo, L. (2018). Dislipidemia Infantil – Tratamento E Prevenção. *XXI I Congresso Brasileiro de Nutrologia*, 11. <https://doi.org/10.1055/S-0038-1674613>
- Mayr, H. L., Cohen, F., Isenring, E., Soenen, S., & Marshall, S. (2020). Multidisciplinary lifestyle intervention in children and adolescents - Results of the project GRIT (Growth, Resilience, Insights, Thrive) pilot study. *BMC Pediatrics*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02069-x>
- McGrath-Morrow, S. A., Gorzkowski, J., Groner, J. A., Rule, A. M., Wilson, K., Tanski, S. E., Collaco, J. M., & Klein, J. D. (2020). The Effects of Nicotine on Development. *Pediatrics*, 145(3). <https://doi.org/10.1542/PEDS.2019-1346>
- McNiece, K. L., Poffenbarger, T. S., Turner, J. L., Franco, K. D., Sorof, J. M., & Portman, R. J. (2007). Prevalence of hypertension and pre-hypertension among adolescents. *The Journal of Pediatrics*, 150(6). <https://doi.org/10.1016/J.JPEDS.2007.01.052>
- Meinhardt, U., Witassek, F., Petro, R., & Fritz Chris and Eiholzer, U. (2013). Strength Training and Physical Activity in Boys: a Randomized Trial. *PEDIATRICS*, 132(6), 1105–1111. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-1343>

- Meneton, P., Kesse-Guyot, E., Méjean, C., Fezeu, L., Galan, P., Hercberg, S., & Ménard, J. (2015a). Unemployment is associated with high cardiovascular event rate and increased all-cause mortality in middle-aged socially privileged individuals. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, *88*(6), 707–716. <https://doi.org/10.1007/S00420-014-0997-7>
- Meneton, P., Kesse-Guyot, E., Méjean, C., Fezeu, L., Galan, P., Hercberg, S., & Ménard, J. (2015b). Unemployment is associated with high cardiovascular event rate and increased all-cause mortality in middle-aged socially privileged individuals. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, *88*(6), 707–716. <https://doi.org/10.1007/S00420-014-0997-7>
- Merino, M. de F. G. L., Oliveira, R. R. de, Silva, P. L. de A. R. da, Carvalho, M. D. de B., Pelloso, S. M., & Higarashi, I. H. (2019). Hospitalization and mortality by diabetes mellitus in children: analysis of temporal series. *Revista Brasileira de Enfermagem*, *72*(suppl 3), 147–153. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0299>
- Merkin, S. S., Karlamangla, A., Roux, A. D., Shrager, S., Watson, K., & Seeman, T. (2020). Race/ethnicity, neighborhood socioeconomic status and cardio-metabolic risk. *SSM-POPULATION HEALTH*, *11*. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2020.100634>
- Messiah, S. E., Diego, A., Kardys, J., Kirwin Kevin and Hanson, E., Nottage, R., Ramirez, S., & Arheart, K. L. (2015). Effect of a Park-Based After-School Program on Participant Obesity-Related Health Outcomes. *AMERICAN JOURNAL OF HEALTH PROMOTION*, *29*(4), 217–225. <https://doi.org/10.4278/ajhp.120705-QUAN-327>
- Meyer, U., Schindler, C., Zahner, L., Ernst, D., Hebestreit, H., van Mechelen, W., Rocca, H.-P. B.-L., Probst-Hensch, N., J., P. J., & and Kriemler, S. (2014). Long-Term Effect of a School-Based Physical Activity Program (KISS) on Fitness and Adiposity in Children: A Cluster-Randomized Controlled Trial. *PLOS ONE*, *9*(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087929>
- Militão, A. G., Karnikowski, M. G. O., da Silva, F. R., Militão, E. S. G., Pereira, R. M. S., & Campbell, C. S. G. (2013). Effects of a recreational physical activity and healthy habits orientation program, using an illustrated diary, on the cardiovascular risk profile of overweight and obese schoolchildren: A pilot study in a public school in Brasilia, Federal District, Braz. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, *6*, 445–451. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S52166>
- Moller, N. C., Tarp, J., Kamelarczyk, E. F., Brond, J. C., Klakk, H., & Wedderkopp, N. (2014). Do extra compulsory physical education lessons mean more physically active children - findings from the childhood health, activity, and motor performance school study Denmark (The CHAMPS-study DK). *INTERNATIONAL JOURNAL OF BEHAVIORAL NUTRITION AND PHYSICAL ACTIVITY*, *11*. <https://doi.org/10.1186/s12966-014-0121-0>
- Mosquera, P. A., San Sebastian, M., Waenerlund, A. K., Ivarsson, A., Weinehall, L., & Gustafsson, P. E. (2016). Income-related inequalities in cardiovascular disease from mid-life to old age in a Northern Swedish cohort: A decomposition analysis. *Social Science & Medicine* (1982), *149*, 135–144. <https://doi.org/10.1016/J.SOCSCIMED.2015.12.017>

- Mota, J., Silva, M. J. C. E., Raimundo, A. M., & Sardinha, L. B. (2016). Results From Portugal's 2016 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *Journal of Physical Activity & Health, 13*(11 Suppl 2), S242–S245. <https://doi.org/10.1123/JPAH.2016-0293>
- Mueller, I., Schindler, C., Adams, L., Endes, K., Gall, S., Gerber, M., Htun, N. S. N., Nqweniso, S., Joubert, N., Probst-Hensch, N., du Randt, R., Seelig, H., Smith, D., Steinmann Peter and Utzinger, J., Yap, P., Walter, C., & Puhse, U. (2019). Effect of a Multidimensional Physical Activity Intervention on Body Mass Index, Skinfolds and Fitness in South African Children: Results from a Cluster-Randomised Controlled Trial. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH, 16*(2). <https://doi.org/10.3390/ijerph16020232>
- Müller, U. M., Walther, C., Adams, V., Mende, M., Adam, J., Fikenzer, K., Machalica, K. C., Erbs, S., Linke, A., & Schuler, G. (2016). Long term impact of one daily unit of physical exercise at school on cardiovascular risk factors in school children. *European Journal of Preventive Cardiology, 23*(13), 1444–1452. <https://doi.org/10.1177/2047487316632966>
- Muntner, P., Shimbo, D., Carey, R. M., Charleston, J. B., Gaillard, T., Misra, S., Myers, M. G., Ogedegbe, G., Schwartz, J. E., Townsend, R. R., Urbina, E. M., Viera, A. J., White, W. B., & Wright, J. T. (2019). Measurement of Blood Pressure in Humans: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Hypertension (Dallas, Tex. : 1979), 73*(5), E35–E66. <https://doi.org/10.1161/HYP.0000000000000087>
- Murray, C. J. L., Vos, T., Lozano, R., Naghavi, M., Flaxman, A. D., Michaud, C., Ezzati, M., Shibuya, K., Salomon, J. A., Abdalla, S., Aboyans, V., Abraham, J., Ackerman, I., Aggarwal, R., Ahn, S. Y., Ali, M. K., AlMazroa, M. A., Alvarado, M., Anderson, H. R., ... Lopez, A. D. (2012). Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet (London, England), 380*(9859), 2197–2223. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61689-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61689-4)
- Must, A., & Parisi, S. M. (2009). Sedentary behavior and sleep: paradoxical effects in association with childhood obesity. *International Journal of Obesity (2005), 33 Suppl 1*, S82–6. <https://doi.org/10.1038/IJO.2009.23>
- Naslund, J. A., Aschbrenner, K. A., Scherer, E. A., McHugo, G. J., Marsch, L. A., & Bartels, S. J. (2016). Wearable devices and mobile technologies for supporting behavioral weight loss among people with serious mental illness. *PSYCHIATRY RESEARCH, 244*, 139–144. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.06.056>
- Nemet, D. (2015). Childhood Obesity, Physical Activity, and Exercise. *PEDIATRIC EXERCISE SCIENCE, 27*(1), 42–47. <https://doi.org/10.1123/pes.2015-0035>
- Nethan, S. T., Sinha, D. N., Chandan, K., & Mehrotra, R. (2018). Smokeless tobacco cessation interventions: A systematic review. *The Indian Journal of Medical Research, 148*(4), 396–410. https://doi.org/10.4103/IJMR.IJMR_1983_17
- Neves, R. T., Laham, C. F., Aranha, V. C., Santiago, A., Solimar, F., & Lucia, M. C. S. de. (2013). Envelhecimento e doenças cardiovasculares: depressão e qualidade de vida em idosos atendidos em domicílio. *Psicologia Hospitalar, 11*(2), 72–98. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-74092013000200006&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt

- Neves, S. C., Rodrigues, L. M., São Bento, P. A. de S., & Minayo, M. C. de S. (2021). Os fatores de risco envolvidos na obesidade no adolescente: uma revisão integrativa. *Ciência & Saúde Coletiva*, 26, 4871–4884. <https://doi.org/10.1590/1413-812320212611.3.30852019>
- Ng, D. M., & Jeffery, R. W. (2003). Relationships between perceived stress and health behaviors in a sample of working adults. *Health Psychology : Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, 22(6), 638–642. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.22.6.638>
- Nielsen, J. B., Leppin, A., Gyrd-Hansen, D. e., Jarbøl, D. E., Søndergaard, J., & Larsen, P. V. (2017). Barriers to lifestyle changes for prevention of cardiovascular disease - a survey among 40-60-year old Danes. *BMC Cardiovascular Disorders*, 17(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/S12872-017-0677-0/TABLES/5>
- Odiaga, J. A., & Doucette, J. (2017). Technological Media and Sedentary Behavior in Pediatrics. *The Journal for Nurse Practitioners*, 13(1), 72–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nurpra.2016.09.005>
- Ogden, C. L., Kuczmarski, R. J., Flegal, K. M., Mei, Z., Guo, S., Wei, R., Grummer-Strawn, L. M., Curtin, L. R., Roche, A. F., & Johnson, C. L. (2002). Centers for Disease Control and Prevention 2000 growth charts for the United States: Improvements to the 1977 National Center for Health Statistics version. *Pediatrics*, 109(1), 45–60. <https://doi.org/10.1542/peds.109.1.45>
- Original, A., Sotero, A. M., Coelho Cabral B E Giselia, P., & Pontes Da Silva, A. (2015). Fatores socioeconômicos, culturais e demográficos maternos associados ao padrão alimentar de lactentes. *Revista Paulista de Pediatria*, 33(4), 445–452. <https://doi.org/10.1016/J.RPPED.2015.03.006>
- Ørntoft, C., Fuller, C. W., Larsen, M. N., Bangsbo, J., Dvorak, J., & Krstrup, P. (2016). “FIFA 11 for Health” for Europe. II: effect on health markers and physical fitness in Danish schoolchildren aged 10-12 years. *British Journal of Sports Medicine*, 50(22), 1394–1399. <https://doi.org/10.1136/BJSPO RTS-2016-096124>
- O’Shea, P. M., Griffin, T. P., & Fitzgibbon, M. (2017). Hypertension: The role of biochemistry in the diagnosis and management. *Clinica Chimica Acta; International Journal of Clinical Chemistry*, 465, 131–143. <https://doi.org/10.1016/J.CCA.2016.12.014>
- Owens, J. A., Belon, K., & Moss, P. (2010). Impact of delaying school start time on adolescent sleep, mood, and behavior. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 164(7), 608–614. <https://doi.org/10.1001/ARCHPEDIATRICS.2010.96>
- Pablos, A., Nebot, V., Vano-Vicent, V., & Ceca Diego and Elvira, L. (2018). Effectiveness of a school-based program focusing on diet and health habits taught through physical exercise. *APPLIED PHYSIOLOGY NUTRITION AND METABOLISM*, 43(4), 331–337. <https://doi.org/10.1139/apnm-2017-0348>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 372. <https://doi.org/10.1136/BMJ.N71>

- Pallan, M., Griffin, T., Hurley, K., Lancashire, E., Blissett, J., Frew, E., Gill, P., Griffith, L., Jolly, K., McGee, E., Parry, J., Thompson, J. L., Adab, P., Lancashire Emma and Blissett, J., Frew, E., Gill, P., Griffith, L., Jolly, K., McGee, E., ... Adab, P. (2019). Cultural adaptation of a children's weight management programme: Child weight management for Ethnically diverse communities (CHANGE) study. *BMC Public Health*, *19*(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7159-5>
- Pamplona-Cunha, H., Rosini, N., Caetano, R., Machado, M. J., & da Silva, E. L. (2022). Lifestyle Intervention in Reducing Cardiometabolic Risk Factors in Students with Dyslipidemia and Abdominal Obesity: A Randomized Study. *International Journal of Cardiovascular Sciences*, *35*(1), 68–79. <https://doi.org/10.36660/ijcs.20200286>
- Perez, L. F., Miller, C. K., & Groner, J. A. (2017). Adolescents with at-risk eating and lifestyle behaviors are affected by after school schedules across the clinical weight spectrum. *Patient Education and Counseling*, *100*(8), 1511–1518. <https://doi.org/10.1016/J.PEC.2017.03.008>
- Perk, J., De Backer, G., Gohlke, H., Graham, I., Reiner, Ž., Verschuren, M., Albus, C., Benlian, P., Boysen, G., Cifkova, R., Deaton, C., Ebrahim, S., Fisher, M., Germano, G., Hobbs, R., Hoes, A., Karadeniz, S., Mezzani, A., Prescott, E., ... Wolpert, C. (2012). European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). *European Heart Journal*, *33*(13), 1635–1701. <https://doi.org/10.1093/EURHEARTJ/EHS092>
- Peters, S. A. E., Muntner, P., & Woodward, M. (2019). Sex Differences in the Prevalence of, and Trends in, Cardiovascular Risk Factors, Treatment, and Control in the United States, 2001 to 2016. *Circulation*, *139*(8), 1025–1035. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.118.035550>
- Peters, S. A. E., van der Schouw, Y. T., Woodward, M., & Huxley, R. R. (2013). Sex Differences in Smoking-related Risk of Vascular Disease and All-cause Mortality. *Current Cardiovascular Risk Reports*, *7*(6), 473–479. <https://doi.org/10.1007/S12170-013-0339-4>
- Pfisterer, M., Buser, P., Osswald, S., Allemann, U., Amann, W., Angehrn, W., Eeckhout, E., Erne, P., Estlinbaum, W., Kuster, G., Moccetti, T., Naegeli, B., & Rickenbacher, P. (2003). Outcome of Elderly Patients With Chronic Symptomatic Coronary Artery Disease With an Invasive vs Optimized Medical Treatment Strategy: One-Year Results of the Randomized TIME Trial. *JAMA*, *289*(9), 1117–1123. <https://doi.org/10.1001/JAMA.289.9.1117>
- Piepoli, M. F., Hoes, A. W., Agewall, S., Albus, C., Brotons, C., Catapano, A. L., Cooney, M. T., Corrà, U., Cosyns, B., Deaton, C., Graham, I., Hall, M. S., Hobbs, F. D. R., Løchen, M. L., Löllgen, H., Marques-Vidal, P., Perk, J., Prescott, E., Redon, J., ... Gale, C. (2016). 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *European Heart Journal*, *37*(29), 2315–2381. <https://doi.org/10.1093/EURHEARTJ/EHW106>

- Pinho, K. H. dos S., Paiva, M. J. de, & Oliveira, R. A. de C. (2022). Leptina e adiponectina: papel dos hormônios nos processos metabólicos e impactos na sua desregulação. *Research, Society and Development*, 11(2), e34711225144. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25144>
- Podnar, H., Jurić, P., Karuc, J., Saez, M., Barceló, M. A., Radman, I., Starc, G., Jurak, G., Đurić, S., Potočnik, Ž. L., Potočnik, Ž. L., & Sorić, M. (2021). Comparative effectiveness of school-based interventions targeting physical activity, physical fitness or sedentary behaviour on obesity prevention in 6- to 12-year-old children: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 22(2). <https://doi.org/10.1111/obr.13160>
- Polonia, J., Martins, L., Pinto, F., & Nazare, J. (2014). Prevalence, awareness, treatment and control of hypertension and salt intake in Portugal: changes over a decade. The PHYSA study. *Journal of Hypertension*, 32(6), 1211–1221. <https://doi.org/10.1097/HJH.000000000000162>
- Polo-Oteyza, E., Ancira-Moreno, M., Rosel-Pech, C., Sánchez-Mendoza, M. T., Salinas-Martínez, V., & Vadillo-Ortega, F. (2017). An intervention to promote physical activity in Mexican elementary school students: Building public policy to prevent noncommunicable diseases. *Nutrition Reviews*, 75, 70–78. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuw047>
- Porto, F., & Gurgel, J. L. (2018). Sugestão de roteiro para avaliação de um artigo científico. *Revista Brasileira de Ciências Do Esporte*, 40(2), 111–116. <https://doi.org/10.1016/J.RBCE.2017.12.002>
- Powell, L. M., Chiqui, J. F., Khan, T., Wada, R., & Chaloupka, F. J. (2013). Assessing the potential effectiveness of food and beverage taxes and subsidies for improving public health: a systematic review of prices, demand and body weight outcomes. *Obesity Reviews : An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 14(2), 110–128. <https://doi.org/10.1111/OBR.12002>
- Precioso, J., Samorinha, C., Macedo, M., & Antunes, H. (2012). Prevalência do consumo de tabaco em adolescentes escolarizados portugueses por sexo: podemos estar otimistas? *Pulmonology*, 18(4), 182–187. <https://doi.org/10.1016/J.RPPNEU.2012.03.001>
- Precoma, D. B. (2021). A Educação como Determinante Social Associado ao Risco Cardiovascular. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 117(1), 13–14. <https://doi.org/10.36660/ABC.20210444>
- Psaty, B. M., Manolio, T. A., Kuller, L. H., Kronmal, R. A., Cushman, M., Fried, L. P., White, R., Furberg, C. D., & Rautaharju, P. M. (1997). Incidence of and risk factors for atrial fibrillation in older adults. *Circulation*, 96(7), 2455–2461. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.96.7.2455>
- Pulgaron, E. R., & Delamater, A. M. (2014). Obesity and type 2 diabetes in children: epidemiology and treatment. *Current Diabetes Reports*, 14(8). <https://doi.org/10.1007/S11892-014-0508-Y>
- Raitakari, O., Pahkala, K., & Magnussen, C. G. (2022). Prevention of atherosclerosis from childhood. *Nature Reviews. Cardiology*, 19(8), 543–554. <https://doi.org/10.1038/S41569-021-00647-9>

- Rambhojan, C., Bouaziz-Amar, E., Larifla, L., Deloumeaux, J., Clepier, J., Plumasseau, J., Lacorte, J.-M., & Foucan, L. (2015). Ghrelin, adipokines, metabolic factors in relation with weight status in school-children and results of a 1-year lifestyle intervention program. *NUTRITION & METABOLISM*, 12. <https://doi.org/10.1186/s12986-015-0039-9>
- Ramos, C. I., & Cuppari, L. (2019). A new look at phosphorus intake: what do we eat here is what they eat there? *Jornal Brasileiro de Nefrologia : 'orgao Oficial de Sociedades Brasileira e Latino-Americana de Nefrologia*, 41(1), 12–13. <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2018-0231>
- Razavi, A. C., Uddin, S. M. I., Dardari, Z. A., Berman, D. S., Budoff, M. J., Miedema, M. D., Osei, A. D., Obisesan, O. H., Nasir, K., Rozanski, A., Rumberger, J. A., Shaw, L. J., Sperling, L. S., Whelton, S. P., Mortensen, M. B., Blaha, M. J., & Dzaye, O. (2022). Coronary Artery Calcium for Risk Stratification of Sudden Cardiac Death: The Coronary Artery Calcium Consortium. *JACC: Cardiovascular Imaging*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2022.02.011>
- Ritchey, M. D., Gillespie, C., Wozniak, G., Shay, C. M., Thompson-Paul, A. M., Loustalot, F., & Hong, Y. (2018). Potential need for expanded pharmacologic treatment and lifestyle modification services under the 2017 ACC/AHA Hypertension Guideline. *Journal of Clinical Hypertension*, 20(10), 1377–1391. <https://doi.org/10.1111/JCH.13364>
- Romanidou, M., Tripsianis, G., Hershey Maria Soledad and Sotos-Prieto, M., Christophi, C., Moffatt Steven and Constantinidis, T. C., & Kales, S. N. (2020). Association of the Modified Mediterranean Diet Score (mMDS) with Anthropometric and Biochemical Indices in US Career Firefighters. *NUTRIENTS*, 12(12). <https://doi.org/10.3390/nu12123693>
- Rosen, L., Zucker, D., Guttman, N., Brown, N., Bitan, M., Rule, A., Berkovitch, M., & Myers, V. (2021). Protecting Children From Tobacco Smoke Exposure: A Randomized Controlled Trial of Project Zero Exposure. *Nicotine & Tobacco Research : Official Journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*, 23(12), 2003–2012. <https://doi.org/10.1093/NTR/NTAB106>
- Rosini, N., Machado, M. J., Webster, I. Z., Moura, S. A. Z. O., Cavalcante, L. da S., & da Silva, E. L. (2013). Simultaneous prediction of hyperglycemia and dyslipidemia in school children in Santa Catarina State, Brazil based on waist circumference measurement. *Clinical Biochemistry*, 46(18), 1837–1841. <https://doi.org/10.1016/J.CLINBIOCHEM.2013.08.015>
- Rossouw, J. E., Anderson, G. L., Prentice, R. L., LaCroix, A. Z., Kooperberg, C., Stefanick, M. L., Jackson, R. D., Beresford, S. A. A., Howard, B. V., Johnson, K. C., Kotchen, J. M., & Ockene, J. (2002). Risks and benefits of estrogen plus progestin in healthy postmenopausal women: principal results From the Women’s Health Initiative randomized controlled trial. *JAMA*, 288(3), 321–333. <https://doi.org/10.1001/JAMA.288.3.321>
- Routledge, F. S., McFetridge-Durdle, J. A., Macdonald, M., Breau, L., & Campbell, T. (2015). The Effect of Exercise and Distraction on Blood Pressure Recovery Following an Anger-Provoking Stressor in Normotensive Young Adults. *JOURNAL OF PSYCHOPHYSIOLOGY*, 29(2), 45–54. <https://doi.org/10.1027/0269-8803/a000133>
- Roux, A. V. D., Merkin, S. S., Arnett, D., Chambless, L., Massing, M., Nieto, F. J., Sorlie, P., Szklo, M., Tyroler, H. A., & Watson, R. L. (2001). Neighborhood of residence and incidence of

- coronary heart disease. *The New England Journal of Medicine*, *345*(2), 99–106.
<https://doi.org/10.1056/NEJM200107123450205>
- Sacchetti, R., Ceciliani, A., Garulli, A., Dallolio, L., Beltrami, P., & Leoni, E. (2013). Effects of a 2-Year School-Based Intervention of Enhanced Physical Education in the Primary School. *JOURNAL OF SCHOOL HEALTH*, *83*(9), 639–646. <https://doi.org/10.1111/josh.12076>
- Saeedi, P., Petersohn, I., Salpea, P., Malanda, B., Karuranga, S., Unwin, N., Colagiuri, S., Guariguata, L., Motala, A. A., Ogurtsova, K., Shaw, J. E., Bright, D., & Williams, R. (2019). Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Research and Clinical Practice*, *157*, 107843.
<https://doi.org/10.1016/J.DIABRES.2019.107843>
- Santaliestra-Pasías, A. M., Moreno, L. A., Gracia-Marco, L., Buck, C., Ahrens, W., De Henauw, S., Hebestreit, A., Kourides, Y., Lauria, F., Lissner, L., Molnar, D., Veidebaum, T., & González-Gil, E. M. (2021). Prospective physical fitness status and development of cardiometabolic risk in children according to body fat and lifestyle behaviours: The IDEFICS study. *Pediatric Obesity*, *16*(11). <https://doi.org/10.1111/ijpo.12819>
- Sardinha, L. B., Santos, D. A., Silva, A. M., Grøntved, A., Andersen, L. B., & Ekelund, U. (2016). A comparison between BMI, waist circumference, and waist-to-height ratio for identifying cardio-metabolic risk in children and adolescents. *PLoS ONE*, *11*(2).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0149351>
- Sayarlioglu, H. (2013). Rational approaches to the treatment of hypertension: modification of lifestyle measures. *Kidney International Supplements*, *3*(4), 346–348.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1038/kisup.2013.74>
- Scaglioni, S., De Cosmi, V., Ciappolino, V., Parazzini, F., Brambilla, P., & Agostoni, C. (2018). Factors Influencing Children’s Eating Behaviours. *Nutrients*, *10*(6).
<https://doi.org/10.3390/NU10060706>
- Scherr, C., Fabiano, L. C. C., Guerra, R. L., Belém, L. H. J., Câmara, A. C. G., & Campos, A. (2018). Sports practices and cardiovascular risk in teenagers. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, *110*(3), 248–255. <https://doi.org/10.5935/abc.20180024>
- Schultz, W. M., Kelli, H. M., Lisko, J. C., Varghese, T., Shen, J., Sandesara, P., Quyyumi, A. A., Taylor, H. A., Gulati, M., Harold, J. G., Mieres, J. H., Ferdinand, K. C., Mensah, G. A., & Sperling, L. S. (2018). Socioeconomic Status and Cardiovascular Outcomes Challenges and Interventions. *CIRCULATION*, *137*(20), 2166–2178.
<https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.029652>
- Seabra, A. A., Brito, J., Figueiredo, P., Beirão, L., Seabra, A. A., Carvalho, M. J. M. J., Abreu, S., Vale, S., Pedretti, A., Nascimento, H., Belo, L., & Rêgo, C. (2020). School-based soccer practice is an effective strategy to improve cardiovascular and metabolic risk factors in overweight children. *Progress in Cardiovascular Diseases*, *63*(6), 807–812.
<https://doi.org/10.1016/j.pcad.2020.07.007>
- Serafica, R., & Angosta, A. D. (2016). Acculturation and changes in body mass index, waist circumference, and waist-hip ratio among Filipino Americans with hypertension. *JOURNAL*

OF THE AMERICAN SOCIETY OF HYPERTENSION, 10(9), 733–740.

<https://doi.org/10.1016/j.jash.2016.07.002>

- Serón-Ferré, M., Mendez, N., Abarzua-Catalan, L., Vilches, N., Valenzuela, F. J., Reynolds, H. E., Llanos, A. J., Rojas, A., Valenzuela, G. J., & Torres-Farfan, C. (2012). Circadian rhythms in the fetus. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 349(1), 68–75.
<https://doi.org/10.1016/J.MCE.2011.07.039>
- Shakya, H. B., Domingue, B., Nagata, J. M., Cislighi, B., Weber, A., & Darmstadt, G. L. (2019). Adolescent gender norms and adult health outcomes in the USA: a prospective cohort study. *LANCET CHILD & ADOLESCENT HEALTH*, 3(8), 529–538.
[https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30160-9](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30160-9)
- Siegrist, M., Hanssen, H., Lammel, C., Haller, B., Koch, A.-M., Stemp, P., Dandl, E., Liestak, R., Parhofer, K. G., Vogeser, M., & Halle, M. (2018). Effects of a cluster-randomized school-based prevention program on physical activity and microvascular function (JuventUM 3). *Atherosclerosis*, 278, 73–81.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2018.09.003>
- Silva, A. O. de B., Oliveira, A. M. C. de, Silva, C. M. P. da, Oliveira, D. D. J. de, Carrias, D. T. da S., Rodrigues, H. de A., Morais, J. J. de, Rodrigues, K. A., Barros, L. de S. R., Souza, M. R. V. de, Araújo, R. N. de, Ramos, R. K. S., & Lima, W. R. de. (2018). Relação da alimentação com surgimento precoce da obesidade e diabetes mellitus tipo 2 em crianças e adolescentes. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 18, e90. <https://doi.org/10.25248/REAS.E90.2019>
- Silva, D. R., Minderico, C. S., Pinto, F., Collings, P. J., Cyrino, E. S., & Sardinha, L. B. (2018). Impact of a classroom standing desk intervention on daily objectively measured sedentary behavior and physical activity in youth. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(9), 919–924. <https://doi.org/10.1016/J.JSAMS.2018.01.007>
- Silva, S. M., Torezam, C., & Amir Babilônia, J. (2018). *Psicologia e Saúde em Debate* DISLIPIDEMIA INFANTIL COMO FATOR DE RISCO PARA ATEROSCLEROSE. 4(Supl1), 65–65.
- Sirard, J. R., & Pate, R. R. (2001). Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 31(6), 439–454. <https://doi.org/10.2165/00007256-200131060-00004>
- Siscovick, D. S., Laporte, R. E., Newman, J., Health ; Iverson, D. C., & Fielding, J. E. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126.
</pmc/articles/PMC1424733/?report=abstract>
- Souza, L. G., De Albuquerque Santos, Z. E., Beghetto, M. G., & De Mello, E. D. (2019). Impacto de uma estratégia de manejo do excesso de peso infanto-juvenil. *Scientia Medica*, 29(3), e33486–e33486. <https://doi.org/10.15448/1980-6108.2019.3.33486>
- Spatz, E. S., Martinez-Brockman, J. L., Tessier-Sherman, B., Mortazavi, B., Roy, B., Schwartz I, J., Nazario, C. M., Maharaj, R., Nunez, M., Adams, O. P., Burg, M., Nunez-Smith, M., & Grp, E. W. (2019). PHENOTYPES OF HYPERTENSIVE AMBULATORY BLOOD PRESSURE PATTERNS: DESIGN AND RATIONALE OF THE ECHORN HYPERTENSION STUDY. *ETHNICITY & DISEASE*, 29(4), 535–544. <https://doi.org/10.18865/ed.29.4.535>

- Spring, B., Schneider, K., McFadden, G., Vaughn, J., Kozak, A. T., Smith, M., Moller, A. C., Epstein, L. H., DeMott, A., Hedeker, D., Siddique, J., & Lloyd-Jones, D. M. (2012). Multiple Behavior Changes in Diet and Activity A Randomized Controlled Trial Using Mobile Technology. *ARCHIVES OF INTERNAL MEDICINE*, *172*(10), 789–796. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2012.1044>
- Stavnsbo, M., Aadland, E., Anderssen, S. A., Chinapaw, M., Steene-Johannessen, J., Andersen, L. B., & Resaland, G. K. (2020). Effects of the Active Smarter Kids (ASK) physical activity intervention on cardiometabolic risk factors in children: A cluster-randomized controlled trial. *PREVENTIVE MEDICINE*, *130*. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2019.105868>
- Stergiou, G. S., Alpert, B., Mieke, S., Asmar, R., Atkins, N., Eckert, S., Frick, G., Friedman, B., Graßl, T., Ichikawa, T., Ioannidis, J. P., Lacy, P., McManus, R., Murray, A., Myers, M., Palatini, P., Parati, G., Quinn, D., Sarkis, J., ... O'Brien, E. (2018). A universal standard for the validation of blood pressure measuring devices: Association for the Advancement of Medical Instrumentation/European Society of Hypertension/International Organization for Standardization (AAMI/ESH/ISO) Collaboration Statement. *Journal of Hypertension*, *36*(3), 472–478. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001634>
- Stewart-Knox, B., Duffy, M. E., Bunting, B., Parr, H., de Almeida, M. D., & Gibney, M. (2012). Associations between obesity (BMI and waist circumference) and socio-demographic factors, physical activity, dietary habits, life events, resilience, mood, perceived stress and hopelessness in healthy older Europeans. *BMC PUBLIC HEALTH*, *12*. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-424>
- Stodden, D., Langendorfer, S., & Robertson, M. A. (2009). The association between motor skill competence and physical fitness in young adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *80*(2), 223–229. <https://doi.org/10.1080/02701367.2009.10599556>
- Stringhini, S., Carmeli, C., Jokela, M., Avendaño, M., Muennig, P., Guida, F., Ricceri, F., D'Errico, A., Barros, H., Bochud, M., Chadeau-Hyam, M., Clavel-Chapelon, F., Costa, G., Delpierre, C., Fraga, S., Goldberg, M., Giles, G. G., Krogh, V., Kelly-Irving, M., ... Tumino, R. (2017). Socioeconomic status and the 25 × 25 risk factors as determinants of premature mortality: a multicohort study and meta-analysis of 1.7 million men and women. *Lancet (London, England)*, *389*(10075), 1229–1237. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32380-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32380-7)
- Su, T.-C., Liao, C.-C., Chien, K.-L., Hsu, S. H.-J., & Sung, F.-C. (2014). An overweight or obese status in childhood predicts subclinical atherosclerosis and prehypertension/hypertension in young adults. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*, *21*(11), 1170–1182. <https://doi.org/10.5551/jat.25536>
- Symonides, B., Jędrusik, P., Artyszuk, Ł., Gryboś, A., Dziliński, P., & Gaciong, Z. (2010). Different diagnostic criteria significantly affect the rates of hypertension in 18-year-old high school students. *Archives of Medical Science : AMS*, *6*(5), 689–694. <https://doi.org/10.5114/AOMS.2010.17082>
- Tan, E., Healey, D., Gray, A. R., & Galland, B. C. (2012). Sleep hygiene intervention for youth aged 10 to 18 years with problematic sleep: a before-after pilot study. *BMC Pediatrics*, *12*. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-12-189>

- Tarp, J., Jespersen, E., Møller, N. C. N. C., Klakk, H., Wessner, B., Wedderkopp, N., & Bugge, A. (2018). Long-term follow-up on biological risk factors, adiposity, and cardiorespiratory fitness development in a physical education intervention: A natural experiment (CHAMPS-study DK). *BMC Public Health*, *18*(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5524-4>
- Taylor, C. N., Wang, D., Larson, M. G., Lau, E. S., Benjamin, E. J., D'Agostino, R. B., Vasan, R. S., Levy, D., Cheng, S., & Ho, J. E. (2023). Family History of Modifiable Risk Factors and Association With Future Cardiovascular Disease. *Journal of the American Heart Association*, *12*, 27881. <https://doi.org/10.1161/jaha.122.027881>
- Tomeleri, C. M., Ronque, E. R. V., Silva, D. R. P., Cardoso Júnior, C. G., Fernandes, R. A., Teixeira, D. C., Barbosa, D. S., Venturini, D., Okino, A. M., Oliveira, J. A., & Cyrino, E. S. (2015). Prevalence of dyslipidemia in adolescents: Comparison between definitions. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, *34*(2), 103–109. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2014.08.020>
- Tremblay, M. S., Colley, R. C., Saunders, T. J., Healy, G. N., & Owen, N. (2010). Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquée, Nutrition et Métabolisme*, *35*(6), 725–740. <https://doi.org/10.1139/H10-079>
- Turk, M. T., Elci, O. U., Resick, L. K., & Kalarchian, M. A. (2016). Wise Choices: Nutrition and Exercise for Older Adults A Community-Based Health Promotion Intervention. *FAMILY & COMMUNITY HEALTH*, *39*(4), 263–272. <https://doi.org/10.1097/FCH.0000000000000116>
- Vale, A. L., Pereira, A. S., Morais, A., de Carvalho, P., Vilarinho, R., Mendonca, A., & Noites, A. (2020). Effect of four sessions of aerobic exercise with abdominal radiofrequency in adipose tissue in healthy women: Randomized control trial. *JOURNAL OF COSMETIC DERMATOLOGY*, *19*(2), 359–367. <https://doi.org/10.1111/jocd.13036>
- van de Kolk, I., Gerards, S. M. P. L., Harms, L. S. E., Kremers, S. P. J., & Gubbels, J. S. (2019). The Effects of a Comprehensive, Integrated Obesity Prevention Intervention Approach (SuperFIT) on Children's Physical Activity, Sedentary Behavior, and BMI Z-Score. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH*, *16*(24). <https://doi.org/10.3390/ijerph16245016>
- Van Kann, D. H. H., Kremers, S. P. J., de Vries, N. K., de Vries, S. I., & Jansen, M. W. J. (2016). The effect of a school-centered multicomponent intervention on daily physical activity and sedentary behavior in primary school children: The Active Living study. *Preventive Medicine*, *89*, 64–69. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.05.022>
- Vanassche, T., Lauw, M. N., Eikelboom, J. W., Healey, J. S., Hart, R. G., Alings, M., Avezum, A., Díaz, R., Hohnloser, S. H., Lewis, B. S., Shestakovska, O., Wang, J., & Connolly, S. J. (2015). Risk of ischaemic stroke according to pattern of atrial fibrillation: analysis of 6563 aspirin-treated patients in ACTIVE-A and AVERROES. *European Heart Journal*, *36*(5), 281–287. <https://doi.org/10.1093/EURHEARTJ/EHU307>
- Venturelli, M., Cè, E., Limonta, E., Schena, F., Caimi, B., Carugo, S., Veicsteinas, A., & Esposito, F. (2015). Effects of endurance, circuit, and relaxing training on cardiovascular risk factors in hypertensive elderly patients. *Age (Dordrecht, Netherlands)*, *37*(5). <https://doi.org/10.1007/S11357-015-9835-4>

- Viner, R. M., Ozer, E. M., Denny, S., Marmot, M., Resnick, M., Fatusi, A., & Currie, C. (2012). Adolescence and the social determinants of health. *Lancet (London, England)*, 379(9826), 1641–1652. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60149-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60149-4)
- Wadolowska, L., Hamulka, J., Kowalkowska, J., Ulewicz, N., Hoffmann, M., Gornicka, M., Bronkowska, M., Leszczynska, T., Glibowski, P., & Korzeniowska-Ginter, R. (2019). Changes in sedentary and active lifestyle, diet quality and body composition nine months after an education program in Polish students aged 11–12 years: Report from the ABC of healthy eating study. *Nutrients*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/nu11020331>
- Wake, M., Morton-Allen, E., Poulakis, Z., Hiscock, H., Gallagher, S., & Oberklaid, F. (2006). Prevalence, stability, and outcomes of cry-fuss and sleep problems in the first 2 years of life: prospective community-based study. *Pediatrics*, 117(3), 836–842. <https://doi.org/10.1542/PEDS.2005-0775>
- Walekhwa, S. N., & Kisa, A. (2021). Tobacco Use and Risk Factors for Hypertensive Individuals in Kenya. *HEALTHCARE*, 9(5). <https://doi.org/10.3390/healthcare9050591>
- Wang, J., Lau, W. P., Wang, H., & Ma, J. (2015). Evaluation of a comprehensive intervention with a behavioural modification strategy for childhood obesity prevention: a nonrandomized cluster controlled trial. *BMC PUBLIC HEALTH*, 15. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-2535-2>
- Wang, X., Magkos, F., & Mittendorfer, B. (2011). Sex differences in lipid and lipoprotein metabolism: it's not just about sex hormones. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 96(4), 885–893. <https://doi.org/10.1210/JC.2010-2061>
- Wang, Y., Cai, L., Wu, Y., Wilson, R. F., Weston, C., Fawole, O., Bleich, S. N., Cheskin, L. J., Showell, N. N., Lau, B. D., Chiu, D. T., Zhang, A., & Segal, J. (2015). What childhood obesity prevention programmes work? A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews : An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 16(7), 547–565. <https://doi.org/10.1111/OBR.12277>
- Washington-Plaskett, T., Idris, M. Y., Mubasher Mohamed and Ko, Y.-A., Islam, S. J., Dunbar, S., Taylor, H., Quyyumi, A. A., & Pemu, P. (2021). Impact of Technology-Based Intervention for Improving Self-Management Behaviors in Black Adults with Poor Cardiovascular Health: A Randomized Control Trial. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH*, 18(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph18073660>
- Waters, E., de Silva-Sanigorski, A., Burford, B. J., Brown, T., Campbell, K. J., Gao, Y., Armstrong, R., Prosser, L., & Summerbell, C. D. (2011). Interventions for preventing obesity in children. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2011(12). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001871.PUB3>
- Whelton, P. K., Carey, R. M., Aronow, W. S., Casey, D. E., Collins, K. J., Himmelfarb, C. D., DePalma, S. M., Gidding, S., Jamerson, K. A., Jones, D. W., MacLaughlin, E. J., Muntner, P., Ovbigele, B., Smith, S. C., Spencer, C. C., Stafford, R. S., Taler, S. J., Thomas, R. J., Williams, K. A., ... Hundley, J. (2018). 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical practice guidelines. *Hypertension*, 71(6), E13–E115. <https://doi.org/10.1161/HYP.0000000000000065>

- Wick, K., Faude, O., Manes, S., & Zahner Lukas and Donath, L. (2018). I Can Stand Learning: A Controlled Pilot Intervention Study on the Effects of Increased Standing Time on Cognitive Function in Primary School Children. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH*, 15(2). <https://doi.org/10.3390/ijerph15020356>
- Wiefferink, C. H., Peters, L., Hoekstra, F., Ten Dam, G., Buijs, G. J., & Paulussen, T. G. W. M. (2006). Clustering of health-related behaviors and their determinants: possible consequences for school health interventions. *Prevention Science : The Official Journal of the Society for Prevention Research*, 7(2), 127–149. <https://doi.org/10.1007/S11121-005-0021-2>
- Wijndaele, K., White, T., Bo Andersen, L., Bugge, A., Kolle, E., Northstone, K., Wedderkopp, N., Ried-Larsen, M., Kriemler, S., Page, A. S., Puder, J. J., Reilly, J. J., Sardinha, L. B., F van Sluijs, E. M., Sharp, S. J., Brage, S., & Ekelund, U. (n.d.). *Substituting prolonged sedentary time and cardiovascular risk in children and youth: a meta-analysis within the International Children's Accelerometry database (ICAD)*. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0858-6>
- Willi, S. M., Hirst, K., Jago, R., Buse, J., Kaufman, F., El Ghormli, L., Bassin, S., Elliot, D., Hale, D. E., & Grp, H. S. (2012). Cardiovascular risk factors in multi-ethnic middle school students: the HEALTHY primary prevention trial. *PEDIATRIC OBESITY*, 7(3), 230–239. <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2011.00042.x>
- Williams, B., Mancia, G., Spiering, W., Rosei, E. A., Azizi, M., Burnier, M., Clement, D. L., Coca, A., De Simone, G., Dominiczak, A., Kahan, T., Mahfoud, F., Redon, J., Ruilope, L., Zanchetti, A., Kerins, M., Kjeldsen, S. E., Kreutz, R., Laurent, S., ... Zamorano, J. L. (2018). 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal*, 39(33), 3021–3104. <https://doi.org/10.1093/EURHEARTJ/EHY339>
- Winkleby, M. A., Jatulis, D. E., Frank, E., & Fortmann, S. P. (1992). Socioeconomic status and health: how education, income, and occupation contribute to risk factors for cardiovascular disease. *American Journal of Public Health*, 82(6), 816–820. <https://doi.org/10.2105/AJPH.82.6.816>
- Wood, T. M. (2015). Issues and Future Directions in Assessing Physical Activity: An Introduction to the Conference Proceedings. <https://doi.org/10.1080/02701367.2000.11082779>, 71, 2–7. <https://doi.org/10.1080/02701367.2000.11082779>
- Woodward, M., Peters, S. A. E., Batty, G. D., Ueshima, H., Woo, J., Giles, G. G., Barzi, F., Ho, S. C., Huxley, R. R., Arima, H., Fang, X., Dobson, A., Lam, T. H., & Vathesatogkit, P. (2015). Socioeconomic status in relation to cardiovascular disease and cause-specific mortality: a comparison of Asian and Australasian populations in a pooled analysis. *BMJ Open*, 5(3). <https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2014-006408>
- Wu, H., Patterson, C. C., Zhang, X., Ghani, R. B. A., Magliano, D. J., Boyko, E. J., Ogle, G. D., & Luk, A. O. Y. (2022). Worldwide estimates of incidence of type 2 diabetes in children and adolescents in 2021. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 185, 109785. <https://doi.org/10.1016/J.DIABRES.2022.109785>
- Yu, H.-J. H. J., Li, F., Hu, Y. F. Y.-F., Li, C.-F. C. F., Yuan, S., Song, Y., Zheng, M., Gong, J., & He, Q.-Q. Q. (2020). Improving the metabolic and mental health of children with obesity: A school-based nutrition education and physical activity intervention in Wuhan, China. *Nutrients*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/nu12010194>

- Zheng, W., Chen, Y., Zhao, A., Xue, Y., Zheng, Y., Mu, Z., Wang, P., & Zhang, Y. (2016). Associations of sedentary behavior and physical activity with physical measurements and dyslipidemia in school-age children: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, *16*(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3826-y>
- Zhou, B., Bentham, J., Di Cesare, M., Bixby, H., Danaei, G., Cowan, M. J., Paciorek, C. J., Singh, G., Hajifathalian, K., Bennett, J. E., Taddei, C., Bilano, V., Carrillo-Larco, R. M., Djalalinia, S., Khatibzadeh, S., Lugero, C., Peykari, N., Zhang, W. Z., Lu, Y., ... Eggertsen, R. (2017). Worldwide trends in blood pressure from 1975 to 2015: a pooled analysis of 1479 population-based measurement studies with 19·1 million participants. *The Lancet*, *389*(10064), 37–55. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31919-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31919-5)

Anexos

Tabela Anexo I: Caracterização dos artigos selecionados e dos métodos de avaliação, descrição da intervenção e quantificação dos ganhos dos artigos selecionados sobre programas de intervenção na prevenção do risco cardiovascular entre janeiro de 2012 e dezembro de 2022.

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Børrestad et al., 2012)	Investigar o efeito de um ciclo controlado de ciclismo, de e para a escola, sobre a aptidão cardiorrespiratória.	n= 53 raparigas= 25 rapazes=28 idade= 10-13	12	AF	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; Informação demográfica- questionário; Aptidão cardiorrespiratória (W máx/kg) - cicloergómetro <i>Monark 839 ergomedic</i> ; VO ₂ máx- fórmula: → 10 e 11 anos: $VO_2máx (l/min) = 0.452 + (0.0108 \times Wmáx) + (0.033 \times \text{sexo});$ → 12 anos: $VO_2máx (l/min) = 0.465 + (0.0112 \times Wmáx) + (0.172 \times \text{sexo});$ → Raparigas= 0; rapazes= 1.	GI: locomoção de bicicleta, de e para a escola, todos os dias, durante 12 semanas. Envolvimento dos EE, 6 sessões de grupo, com duração de 30 min, para motivar as crianças a fazerem um deslocamento ativo de e para a escola e apoiar os EE. Foco na AF, a saúde e segurança rodoviária.	Não foram registadas diferenças significativas entre o VO ₂ máx durante as 12 semanas entre os GC e GI (49.7 ml O ₂ /min/kg vs. 50.6 ml O ₂ /min/kg <i>effect size</i> =-0.13, p=0,486). Diferença significativa do VO ₂ máx entre os que começaram a pedalar e os que não (51.7 ml O ₂ /min/kg vs. 47.9 ml O ₂ /min/kg; <i>effect size</i> =0.49, p=0.007), após ajustamento para o sexo e idade. O ciclismo melhora a aptidão cardiorrespiratória.
(Bugge et al., 2012)	Avaliar os efeitos de uma intervenção de AF, a curto e longo prazo, sobre a gordura corporal, a aptidão cardiorrespiratória e os fatores de risco CV em crianças.	n= 694 raparigas=330 rapazes= 364 idade= 6-13	156.4	AF	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; PA - monitor automático; VO ₂ máx- espirometria; AF- acelerometria ActiGraph 7164 + questionário; TG, CT, HDL, HOMA-IR (fórmula) - Análises sanguíneas; Pregas adiposas- adipómetro; Desenvolvimento maturacional- autorrelato através de imagens.	Duplicar a quantidade de EF, de 90 min semanais para 180; Formação de professores de EF; Melhoria das instalações escolares de EF.	HOMA-IR dos rapazes do GI teve um aumento menor em relação ao GC (p=0.004). PAS com menor aumento no GI em relação ao GC (p=0.01). A intervenção causou mudanças positivas na PAS e HOMA-IR dos rapazes, mas não das raparigas. Sem efeitos no VO ₂ máx, gordura e outros fatores de risco CV. Duplicação da EF pode não ser suficiente para induzir melhorias nos fatores de risco da DCV numa população normal.

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Magnusson et al., 2012)	Avaliar os efeitos de um programa de AF e intervenção dietética sobre a composição corporal e a aptidão cardiorrespiratória.	n= 321 raparigas=ND rapazes=ND idade= 7-9	104.3	AF Nutrição	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; Aptidão cardiorrespiratória - bicicleta ergométrica <i>Monark</i> (W/kg); Pregas adiposas- adipômetro; % MG e MIG (kg)- DEXA.	Aumento da AF no horário escolar e promoção de hábitos alimentares saudáveis, tanto em escola como em casa. Maior frequência de ensino ao ar livre, visitas de estudo, promoção do deslocamento ativo de e para a escola, EF extra uma vez por semana (2 sessões de 40 min obrigatórias + 1 sessão extra). Cada escola recebeu um <i>kit</i> de ensino nutricional que inclui livros, DVDs e equipamento para usar tanto em sala de aula como ao ar livre.	Não houve alteração significativa da composição corporal. As crianças do GI aumentaram a sua aptidão física em relação ao GC (95% IC:0.27 a 1.01, p= 0.18), representando uma melhoria de 0,286 W/kg. Os rapazes tiveram uma melhoria mais acentuada da aptidão cardiorrespiratória do que as raparigas (diferença média= 0.35 z-score, 95% IC: 0.13 a 0.58, p=0.001). Os resultados da intervenção são inconclusivos, por falta de efeito estatisticamente significativo na composição corporal.
(Eagle et al., 2013)	Medir o impacto de uma intervenção multidisciplinar escolar sobre os fatores de risco para a aterosclerose.	n= 4021 raparigas= 2 051 rapazes= 1970 idade= 11.56 (0.47)	10	AF Nutrição Mudança educacional e ambiental	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; PA- monitor automático; CT, Glicose- Análises sanguíneas; Mudança comportamental- questionário.	Mudança comportamental através dos 5 objetivos: ↑ ingestão de frutas e vegetais; ↓ ingestão de bebidas com alto teor de açúcar; realizar pelo menos 150 min de exercício/semana; ↓ ingestão de alimentos rápidos e gordurosos; ↓ tempo gasto com televisão/computador/videojogos e ↑ tempo gasto com atividades enriquecedoras, como música e leitura. 10 módulos de aprendizagem, aulas interativas de 20 min que enfatizam o uso de recursos visuais, atividades práticas e mensagens apropriadas para a idade.	Diminuição do CT (de 161.64 ± 28.99 mg/dL para 154.77±27.26 mg/dL, p < 0.001), do LDL (de 89.37± 25,08 mg/dL para 87.14±24.25 mg/dL, p < 0.001), dos TG (de 113.34± 73.19 mg/dL para 101.22±63.93 mg/dL, p < 0.001), da glicose (97.51± 16.00 para 94.94± 16.62,p < 0.001), da PAS (de 109.47± 15.26 mm Hg para 107.76± 10.87 mm Hg, p < 0.001) e da PAD (de 64.78±8.57 mm Hg para 63,35±7,81 mm Hg, p < 0.001). Mudança correlacionadas com as mudanças fisiológicas e aumento do consumo de fruta e vegetais, bem como menos tempo gasto com ecrãs.

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Elizondo-Montemayor et al., 2013)	Analisar as mudanças na prevalência do excesso de peso, obesidade e SM através de uma intervenção baseada em sessões presenciais individualizadas e educação dos EE em contextos escolares.	n= 96 raparigas=ND rapazes=ND idade= 6-12	43.5	AF Nutrição EE	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; PA- monitor automático; Pregas adiposas- adipómetro; Nutrição- questionário de 24 h; AF- questionário; TG, CT, HDL, LDL, glicose- Análises sanguíneas.	A intervenção dietética e de estilo de vida foi dada individualmente a cada criança, a cada 3 semanas, num total de 13 encontros, ao longo de 10 meses. Fornecimento de refeições diárias estruturadas durante 3 semanas. Plano de AF de 60 min/dia e motivação para diminuir o tempo de ecrã para menos de 2 h /dia. Informação prestada aos EE sobre alimentação saudável.	Diminuição da SM (de 44% para 16 %, $p<0.01$), da PA (de 19% para 0%), da HDL (de 60% para 41%), da hiperglicemia (de 1% para 0%), do percentil 90 do PC (de 72% para 57%), do IMC (diminuição do percentil 2,84 [95% IC=4.10 a 1,58; $p<0.01$], da % MG (95% IC=3.31 a 1.55; $p<0.01$). 32% das crianças com excesso de peso atingiram o peso normal e 24% das crianças obesas converteram-se em excesso de peso. Aumento da AF 16 minutos por dia ($p=0.02$).
(Fairclough et al., 2013)	Promover o peso saudável através da AF e alimentação.	n= 318 raparigas= ND rapazes=ND idade= 10-11	20	AF Nutrição Educação em saúde	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; AF e comportamento sedentário- acelerómetro <i>ActiGraph GT1M</i> ; Aptidão cardiorrespiratória- teste de corrida vaivém de 20 m (20m SR); Nutrição- questionário.	Currículo interdisciplinar (AF+ nutrição + estilos de vida) dirigido por professores, recursos de aprendizagem e tarefas de casa. 20 planos de aulas semanais, com 60 min cada.	Efeito significativo do PC após a intervenção ($p<0.001$), no IMC <i>z-score</i> ($p=0.04$) e na AFL ($p=0.01$). Intervenção mais eficaz nos alunos com excesso de peso e obesidade (PC: $p<0.001$), raparigas (IMC: $p=0.07$), e nos participantes com estatuto socioeconómico familiar mais elevado (consumo ao pequeno-almoço: $p=0.07$). A intervenção AF + Nutrição influenciou positivamente a composição corporal e AFL, especialmente em crianças com excesso de peso, obesidade e raparigas.

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Ford et al., 2013)	Avaliar a eficácia de um programa de caminhada rápida na escola, acumulada ao longo do dia, na alteração da composição corporal de crianças.	n= 152 raparigas= 73 rapazes= 79 idade= 5-11	15	AF	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; Pregas adiposas- bicipital, tricipital, abdominal- adipômetro (Harpenden); AF- acelerómetro MTI; Ingestão dietética- questionário <i>3-Day Dietary Recall Sheet</i> .	GI: caminhada rápida no recinto escolar- 15 min manhã + 15 min à tarde, 3x por semana durante 15 semanas, o que representa mais 90 min de AFM por semana. GC: desenvolveu as atividades habituais diárias. A distância média e o ritmo cardíaco registados durante cada caminhada rápida por oito alunos selecionados ao acaso foi de 1437 ± 7.6 m e 135.2 ± 9.6 batimentos por minuto, respetivamente.	Diminuição da MG 0.49 ± 1.0 kg), da gordura corporal ($-1.95 \pm 2.6\%$), da prega tricipital (-0.94 ± 1.4 mm) e abdominal (-0.49 ± 1.9 mm).
(Meinhardt et al., 2013)	Avaliar estratégias específicas para melhorar os níveis de AF e verificar se o treino de força aumenta a AF espontânea fora do treino.	n=102 raparigas=42 rapazes= 60 idade= 10- 14	19	AF	AF- acelerómetro RT3; MIG e MG- DEXA; MS- força máxima- Cybex smith press; MI- força máxima- prensa de pernas sentada; Desenvolvimento maturacional- escala de Tanner; Idade óssea- radiografia da mão esquerda e do pulso.	A intervenção ocorreu durante 2 de 3 aulas regulares de EF (45 min de treino de força). Cada sessão: 10min de aquecimento; carga introduzida gradualmente e aumentada quando a criança realiza mais de 15 repetições antes de atingir a exaustão muscular (60% de 1 repetição no máximo); o grupo de controlo continuou a ter aulas de EF normais. Exercícios: <i>Barbell back squat, Barbell lunge squat, Resistive-ball back extension, Twisting crunch, Barbell bench press, Barbell bent over row e Barbell overhead-press.</i>	Não houve diferença significativa entre os grupos na linha base. No GI, aumento do dispêndio energético espontâneo (10%) para rapazes ($p=0.02$), mas não para raparigas; aumento da resistência e força de membros superiores e inferiores ao longo da intervenção para ambos os sexos. A formação guiada para o treino de força aumenta diariamente o comportamento de AF em rapazes. As crianças menos ativas mostraram um aumento da AF espontânea. As raparigas mostraram um aumento semelhante em força, mas não em AF espontânea, devido ao seu desenvolvimento maturacional. O treino de força é promissor para contrariar a tendência atual da fraca AF.

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Militão et al., 2013)	Investigação do uso de um diário ilustrado sobre o perfil de risco CV em crianças com excesso de peso e obesidade, através de um programa de AF e hábitos saudáveis.	n= 314 raparigas=ND rapazes=ND idade=9-11	10	AF Hábitos saudáveis	Antropometria - Métodos <i>standard</i> (MG- adipômetro); CT, LDL, HDL, TG, glicose- Análises sanguíneas; AF e comportamento sedentário- questionário; Aptidão cardiorrespiratória- VO2max [mL·kg ⁻¹ ·min ⁻¹] - corrida vaivém 20 m; Nutrição- questionário; Desenvolvimento maturacional- escala <i>Tanner</i> .	GI- exercício com atividades recreativas e orientação sobre hábitos saudáveis – 20 sessões de 60 min cada- 5 min alongamento + 40 min atividades motoras recreativas básicas 65- 85% FCmáx 20 m SR (correr, saltar, lançar) + 15 min recuperação com orientações sobre hábitos saudáveis e uso do diário ilustrativo.	GI: IMC (pré: 22.2 ± 2.1 kg/m ² vs pós: 21.6 ± 2.1 kg/m ² , p < 0.01); PC (pré: 70.1 ± 6.1 cm vs pós : 69.1 ± 5.8 cm, p <0.01); %MG (pré: 29.2% ± 4.6% vs pós: 28.0% ± 4.8%, p <0.01); PAS (p <0.01); VO ₂ máx (p = 0.014); CT (p <0.01); LDL (p <0.01); TG (p <0.01); consumo de doces (p <0.01) e bebidas com gás (p <0.01), enquanto um aumento do consumo de fruta (p <0.01). O GC não mostrou alteração nos parâmetros de saúde.
(Sacchetti et al , 2013)	Avaliar uma intervenção de EF em âmbito escolar na promoção das capacidades físicas e hábitos de AF diários no ensino primário.	n= 497 raparigas=241 rapazes= 256 idade= 8-11	156.54	AF	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; Rotina desportiva- questionário autoadministrado <i>Physical Activity Questionnaire for children</i> (PAQ-C); Desempenho físico- testes padronizados:1) Teste <i>Sit & Reach</i> (flexibilidade); 2) lançamento de uma bola medicinal (força de MS) 3) salto em comprimento (força explosiva MI); 4) teste de corrida 20m (velocidade e capacidade anaeróbia).	GC- 2 aulas de EF, cada de 50 min, por semana; GI: programa de AF melhorado em termos de duração, intensidade e frequência (60 min de AFMV). Uso de 3 ambientes: ginásio, sala de aula (espaço limitado) e recreio. A AF consistia em pelo menos 30 min de exercício físico por dia, dividido entre o recreio (AFV) e a sala de aula (AFM). De acordo com o currículo padrão, mantiveram a EF, 2 aulas de 50 min por semana.	O programa foi eficaz na melhoria das capacidades físicas (rapazes: 10%; raparigas: 12%) e na diminuição das atividades sedentárias diárias (pré-intervenção vs pós-intervenção, p < 0.05; intervenção vs grupo de controlo, p < 0.01). As percentagens de excesso de peso e obesidade não variaram significativamente, mas o grupo da intervenção sofreu um aumento menor do IMC (p <0.001).
(Grydeland et al., 2014)	Investigar os efeitos de uma intervenção, visando a AF, comportamentos sedentários e dietéticos sobre os parâmetros antropométricos.	n= 1324 raparigas= ND rapazes= ND idade= 11	52.18	EE Tempos livres AF Nutrição	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; Desenvolvimento maturacional- autorrelato; Educação- autorrelato dos EE; AF- pedómetro.	<u>Sala de aula</u> - realização de temáticas 1x por mês (dieta e AF), pausas ativas (10min), transporte ativo, nutrição individualizada. <u>Casa/ EE</u> : folhetos informativos sobre comportamentos a adotar. <u>Nível escolar</u> : cursos inspiradores para professores de EF; gestão de recursos.	Diminuição do IMC (p=0.02) em raparigas; mas sem melhoria significativa nos rapazes (p= 0.306). EE com baixo nível de educação têm um efeito negativo na relação cintura-altura (p=0.003); sem efeitos no PC (rapazes- p = 0.089; raparigas- p= 0.279) e estado de peso.

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Hrafinkelsson et al., 2014)	Eficácia de uma intervenção escolar de AF integrada e educação nutricional sobre o peso, %MG, fatores de risco CV e PA.	n= 286 raparigas=ND rapazes=ND idade= 7	104.36	AF Nutrição	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; % MG- DEXA Insulina em jejum, perfil lipídico- Análises sanguíneas; AF- acelerómetro; Aptidão cardiorrespiratória - ergómetro <i>Monark</i> (W/kg).	Envolvimento dos professores: formação de AF e nutrição. AF progressiva, de 30 min para 60 min/dia. Nutrição- aumentar o consumo de frutas e legumes, com material educacional tanto na escola como em casa.	GI: aumento da PAS (2.3 mmHg) e da PAD (2.9 mmHg); GC: aumento da PAS (6.7 mmHg) e da PAD (8.4 mmHg) Sem alteração significativa na % MG, no perfil lipídico ou da insulina em jejum em ambos os grupos. A intervenção não teve efeito significativo nos fatores de risco CV.
(Kipping et al., 2014)	Investigar a eficácia de uma intervenção no aumento da AF, redução do tempo sedentário e nutrição.	n= 2221 raparigas=1128 rapazes=1093 idade=8-11	52.18	AF Nutrição EE	Antropometria-Métodos <i>standard</i> ; AF e comportamento sedentário- acelerómetro <i>ActiGraph</i> GT3X+ Nutrição- <i>A Day in the Life Questionnaire</i> .	- Formação para professores; -16 planos de aulas e materiais didáticos; - 10 trabalhos de casa interativos entre alunos e EE; - Informação escrita para os EE.	AFMV min/dia GI em comparação com GC -1.35 (95% IC: -5.29 a 2.59); comportamento sedentário - 0.11 (-9.71 a 9.49) min/dia e porções de fruta e legumes 0,08 (-0.12 a 0.28).
(Klakk et al., 2014)	Avaliar o efeito de seis aulas de EF sobre o risco DCV em criança.	n= 1218 raparigas=ND rapazes=ND idade= 6-13	104.36	AF	Antropometria-Métodos <i>standard</i> ; Aptidão cardiorrespiratória-teste de <i>Andersen</i> ; PA- monitor automático; HDL, TG, CT, rácio CT: HDL, HOMA-IR - Análises sanguíneas; Desenvolvimento maturacional- escala de <i>Tanner</i> ; Pontuação de risco composto- análise da soma das pontuações.	Escolas GI: triplicaram a EF para 6x semana- 4 aulas adicionais, resultando no mínimo 4,5horas de AF, divididas em sessões de pelo menos 60 min; escolas GC: EF 2x semana (1,5 h / semana). Formação de professores de EF- idade, capacidades físicas, desenvolvimento fisiológico, mental, social e motor.	Diminuição da pontuação média de risco composto 0.17 (95% IC: -0.34 a -0.01). EF extra teve um efeito benéfico nos níveis de TG (-0.18 SD, 95% CI: -0.36 a 0.00), PAS (-0.22 SD, 95% CI: -0.42 a -0.02) e resistência à insulina (HOMA-IR) (-0.17 SD, 95% CI: -0.34 a 0.01).
(Krustrup et al., 2014)	Investigar os efeitos a nível cardíaco de um programa de futebol, através de uma ecografia transtorácica.	n= 97 raparigas=53 rapazes=44 idade=9-10	10	AF	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; PA- monitor automático; FC de repouso- monitor peitoral <i>Polar Team 2system</i> ; Ecocardiografia- <i>GE Vivid Q ultrasound scanner</i> .	GC: atividades habituais. GI: futebol 3x 40 min adicionais, por semana- 10 min aquecimento com foco na prática de habilidades técnicas com intensidade moderada + jogo 3 contra 3. Adaptações estruturais e funcionais significativas no coração.	GI: aumento do diâmetro ventricular esquerdo (p <0.01), espessura do septo interventricular (p<0.001, do tempo de relaxamento global (p<0.05); fração de ejeção ventricular mais elevada (p=0.08); o tempo de atividade acima de 80% da FCmáx foi de 24±13%; sem alterações na FC e PA.

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Meyer et al., 2014)	Avaliar um programa AF, de longa duração, sobre a gordura corporal e a aptidão aeróbia.	n= 297 raparigas= ND rapazes= ND idade= 6-10	39.13	AF	Gordura corporal- pregas adiposas; Aptidão aeróbia- teste de corrida vaivém de 20 m(SR); AF-acelerómetro; QV-questionários.	AF: 45 minutos EF diária (2 aulas extra para além das 3 regulamentares) + pequenas aulas de 2 a 5 minutos de EF nos intervalos das aulas + 10 min de trabalhos de casa de AF diária.	Aumento da aptidão aeróbia: - (95% IC) =0.373 (0.157 a 0.590); - <i>Effect size</i> = 0.62; - <i>p value</i> = 0.001 Outros efeitos benéficos não foram mantidos a longo prazo.
(Moller et al., 2014)	Examinar se as crianças de escolas desportivas são fisicamente mais ativas do que as que frequentam escolas normais, através dos níveis de AF e potenciais modificações no estatuto de excesso de peso e obesidade.	n= 1229 raparigas=756 rapazes= 572 idade= 9.9(1.4)	156.54	AF	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; AF- acelerómetro <i>ActiGraph GT3X</i> ; Tempos livres- <i>SMS-track</i> ; Aptidão cardiorrespiratória- testes de <i>Andersen</i> .	Escolas desportivas- mínimo de 4,5 horas de EF por semana, divididas em pelo menos 3 sessões e cada sessão com a duração mínima de 60 min. Escolas normais- padrão 2 aulas de EF por semana (90 min no total).	Não houve diferença significativa nos níveis de AF total. Escolas desportivas: especialmente os rapazes, eram mais ativos durante o tempo escolar em relação às escolas normais (raparigas: p=0.065; rapazes: p<0.001); nos tempos livres as crianças que frequentavam escolas desportivas eram menos ativas (raparigas: p=0.004; rapazes: p<0.001) e menos envolvidos nos tempos livres na participação desportiva organizada (raparigas: p=0.016; rapazes: p=0.236).
(Guo et al., 2015)	Avaliar os efeitos de uma intervenção multidisciplinar a nível escolar através da modificação da dieta, AF e consulta psicossocial sobre o estado corporal de crianças com excesso de peso e obesidade.	n= 41 raparigas= 16 rapazes=25 idade= 8-11	52.18	AF Nutrição Consulta psicossocial	Antropometria -Métodos <i>standard</i> ; LDL, HDL, TG, glicose, CT-Análises sanguíneas; AF/nutrição/ hábitos- questionário de autoavaliação; Características psicológicas- Escala de autoconceito.	Sessão de educação nutricional: 1 h/mês 40 min ensino + 20 min interação + tarefas de casa. Sessão de exercício: AFV 60 min, sendo a maioria do exercício aeróbio- 70/80% FCmáx. Sessão de intervenção psicológica: 1 h/mês de educação psicológica. Sessão de atividade divertida: férias de verão e inverno, 1/2atividades realizadas ao ar livre. Acompanhamento telefónico- uma vez em cada duas semanas durante a intervenção.	Melhoria do IMC z-score e rácio cintura-altura do GI. Aumento dos TG e LDL no GC. Melhorias significativas nas pontuações do questionário sobre dieta, AF e comportamento sedentário (p=0.04).

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(J. Wang et al., 2015)	Modificação do comportamento cognitivo social através da combinação da nutrição e AF no combate ao excesso de peso e obesidade.	n= 438 raparigas= 280 rapazes=158 idade= 7-12	52.18	AF Nutrição	Antropometria -Métodos <i>standard</i> ; AF- acelerômetro; Nutrição- diário dietético; %MG- bioimpedância; HDL, LDL, CT, glicose em jejum- Análises sanguíneas.	GI global, GI AF, GI Nutrição e GC. Prescrições individualizadas- feedback (60 min AFMV/dia + dieta) e construção de objetivos atingíveis; 8 palestras sobre nutrição para os alunos e 2 para os EE (40 min/cada).	Diminuição da gordura corporal do GI global em relação a GI AF, GI Nutrição e GC ($p < 0.001$); diminuição da PAS no GI global, assim como da PAD ($p < 0.05$). Alterações positivas, mas não significativas no IMC e PC. Sem alterações lipídicas.
(Rambhojan et al., 2015)	Avaliar o perfil metabólico, incluindo os níveis de grelina, leptina e adiponectina, em crianças com peso normal, excesso de peso e obesidade e potenciais alterações antropométricas e metabólicas sobre os fatores de risco através de uma intervenção sobre os estilos de vida.	n= 120 raparigas= 71 rapazes=49 idade=11-15	52.18	AF Nutrição	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; Estilos de vida- questionários EE; HDL, LDL, TG, glicose, insulina, grelina, adiponectina, leptina e resistência à insulina (HOMA-IR > 3.16) - Análises sanguíneas; Anomalias lipídicas- HDL <1.03 ou TG \geq 1.7; Obesidade abdominal- rácio cintura-altura (\geq 0.5).	G1: peso normal / G2: excesso de peso / G3: obesidade. 1) uma sessão de informação nutricional para crianças e EE; 2) Informação sobre riscos para a saúde de doenças relacionadas com a fraca AF e excesso de peso; 3) Encorajamento para redução de comportamentos sedentários; 4) Conselhos para alcançar 5h/semana de EF escolar e/ou AF fora da escola. A escola fornecia 3h/semana de EF; 5) Participação dos EE.	Baixa concentração de HDL, adiponectina e grelina; níveis mais elevados de TG, glicemia em jejum, níveis de insulina e leptina e maior frequência de obesidade abdominal (G1: 2.3 %, G2: 28.2 %, G3: 73 %) e resistência à insulina (G1: 39 %, G2: 72 %, G3: 89 %) em crianças obesas; G3: 58 % da variabilidade dos níveis de leptina, 26% de adiponectina e 15 % de grelina. Diminuição do IMC z-score G2 e G3, diminuição da leptina G3 ($p = 0.049$) e a adiponectina aumentou nos G1, G2, G3.
(Aires et al., 2016)	Determinar os efeitos de um programa de AF e aconselhamento dietético individualizado sobre os fatores de risco CV.	n=46 raparigas=59 rapazes= 21 idade= 6-16	34.79	AF Nutrição	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; HDL, LDL, VLDL- Amostras sanguíneas; PA- monitor automático; AF - acelerômetro GTX3; % MG e % gordura no tronco- DEXA; Desenvolvimento maturacional- escala de <i>Tanner</i> .	5 h AF/semana (todos): 2x 1h de sessões extra + 3h de EF- 15 min aquecimento (aeróbio/resistência/flexibilidade) +30 in circuitos (aeróbio/força/coordenação/calistenia/equ ilíbrio) + 10 min jogos (prazer) + alongamento- Exercícios progressivamente intensificados até induzir a FC >80% FCmáx; aconselhamento nutricional, a cada 3 meses, em apenas um grupo.	Alterações favoráveis na percentagem de gordura corporal e do tronco, da PAS, LDL e CT no grupo com aconselhamento. O grupo sem aconselhamento aumentou a AF (AFL, AFM e AFV).

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Brown et al., 2016)	Relatar as alterações do IMC após uma intervenção piloto "Peso Saudável Infantil".	n= 3290 raparigas=ND rapazes=ND idade= 4-12	10	EE Mudança de comportamento Literacia em saúde AF	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ;	Envolvimento dos EE; Mudança comportamental; Literacia em saúde; AF.	Diminuição do IMC-SDS do grupo total ($p < 0.001$), sem excesso de peso ($p=0.001$) e com excesso de peso e obesidade ($p < 0,001$). Diminuição do IMC-SDS em rapazes mais jovens ($p < 0.05$), raparigas ($p < 0.001$) e rapazes mais velhos ($p < 0.01$), nenhuma alteração evidente em raparigas mais velhas ($p = 0.56$). Reduções significativas no IMC-SDS foram visíveis na avaliação a curto prazo, mas os valores regrediram para os níveis iniciais da linha de base após 24 meses. É necessário trabalho futuro para examinar os efeitos a longo prazo dos programas de intervenção sustentada.
(Brusseau et al., 2016)	Avaliar o efeito do programa <i>Comprehensive School Physical Activity Program</i> sobre a AF e a aptidão física de crianças de famílias com baixo poder socioeconómico.	n= 1390 raparigas=730 rapazes=730 idade=8.4±1.8	12	AF	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; AF- pedómetro <i>Yamax DigiWalker CW600</i> e acelerómetro triaxial <i>ActiGraph wGT3X-BT</i> ; Aptidão aeróbia- 20-m <i>Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run</i> (PACER).	Líderes de AF que melhoraram as infraestruturas e encorajavam a AF ao longo do dia; 1 aula de EF 50 min/semana; AF durante o recreio (jogos semiestruturados e jogos livres) e pausas ativas na sala de aula (3 pausas ativas de 10 min ao longo do dia).	Aumento da AFMV (diferença média = 4.9 minutos, $p < 0.001$, $d = 0.39$); Aumento do número de voltas de corrida de resistência aeróbia CV progressiva (diferença média = 6.5 voltas, $p < 0.001$, $d = 0.47$).
(Cezard et al., 2016)	Investigar diferenças sexuais na adiposidade em crianças de escolas paquistanesas e do Bangladesh (<i>Birmingham healthy Eating and Active lifestyle for Children Study - BEACHeS</i>).	n= 574 raparigas=210 rapazes= 203 idade= 5-7	52.18	AF Nutrição	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; Pregas adiposas- bicipital, tricípital, subescapular, supra ilíaca e da coxa- adipómetro (Holtain); Relação cintura/altura.	AF- atividades dentro e fora da escola; Nutrição- oficinas de cozinha em família. Envolvimento dos EE. A intervenção considerou o contexto sociocultural e religioso- facilitação da adaptação das famílias e das escolas.	Na avaliação inicial, as raparigas tinham uma prega adiposa maior em todos os locais, em relação aos rapazes, embora o IMC fosse semelhante (prega subescapular mediana =6,6mm vs 5.7 mm; $p<0.001$); as raparigas do GI ganharam menos peso e adiposidade em relação ao controlo ($p<0.005$); Ganho total médio de pregas adiposas no GC de 7.0mm em relação aos 0.3mm no GI.

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Clemes et al., 2016)	Analisar a influência de secretárias verticais na sala de aula de uma escola primária.	n= 74 raparigas=ND rapazes=ND idade= 9-10	9-10	AF (<i>standing desks</i>)	AF-acelerómetro activPAL3.	Reino Unido- 6 <i>Ergotron WorkFit-PD sit-to-stand desks</i> ; cada criança era exposta a estas secretárias pelo menos uma 1 h/dia, durante 9 semanas. Austrália- todas as secretárias padrões foram substituídas por <i>Ergotron WorkFit-PD sit-to-stand desks</i> - autogestão da própria secretária durante 10 semanas (no início, menos 30 min por dia em pé e aumento gradual).	A proporção do tempo sentado em sala de aula diminuiu significativamente nos GI (Reino Unido: 29.8+16.5% [252.4+66.6 min/dia]; Austrália: 29.4+10% [243.7+29.9 min/dia]). Não foram observadas alterações significativas no tempo de presença em sala de aula no GC do Reino Unido, enquanto uma redução significativa foi observada no GC australiano (25.9+11.7% [228.2+28.3 min/dia]).
(Dallolio et al., 2016)	Avaliar a eficácia e viabilidade da EF destinada a aumentar os níveis de AFMV.	n= 241 raparigas= ND rapazes= ND idade=8-10	34.79	AF	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; Habilidades motoras- salto em comprimento, força de preensão, circuito <i>Harre, sit-and-reach test</i> ; Aptidão física- <i>Yo-Yo Intermittent Recovery Level-1 (YYIRL1)</i> ; Auto-eficácia- <i>Perceived Physical Ability Scale for Children</i> .	GI: 4 sessões/semana de 60 min AFMV. GC: programa padrão (2 sessões de 50 min/semana).	GI melhorou significativamente no circuito <i>Harre</i> em alunos do sexo masculino ($p<0.001$) e feminino ($p<0.01$). O teste de aptidão física melhorou apenas em alunos do sexo masculino ($p<0.001$). Os alunos do sexo masculino do GI melhoraram a sua percepção de autoeficácia nas capacidades de coordenação ($p=0.017$).
(de Greeff et al., 2016)	Investigar os efeitos de aulas académicas fisicamente ativas no IMC e aptidão física das crianças do ensino primário.	n=376 raparigas=225 rapazes= 161 idade=8.1±0.7	22	AF	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; Aptidão física - bateria teste <i>Eurofit</i> 5 itens: 1) Vaivém 10x 5m (<i>SR</i>)- velocidade- aptidão CV; 2) Vaivém 20m (<i>SR</i>)- resistência cardiorrespiratória- aptidão CV; 3) Salto em comprimento- força explosiva; 4) <i>Sit-ups</i> em 30s- resistência muscular; e 5) Força de preensão (kg)- aptidão muscular.	Integração de AF na rotina académica diária, como em aulas de matemática- atividades de aprendizagem combinadas com as atividades regulares. Exercícios de intensidade moderada a vigorosa, mas com facilidade de execução.	As aulas fisicamente ativas tiveram um efeito positivo sobre o IMC das crianças, mas não sobre a aptidão CV e muscular.

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(De Visser et al., 2016)	Avaliar a eficácia das atividades ambientais num programa de saúde escolar.	n= 2315 raparigas=ND rapazes= ND idade= 11-12	52.18	AF Nutrição Hábitos saudáveis	AF e nutrição- questionário <i>School Physical Activity and Nutrition</i> .	O programa tem 5 objetivos principais: (1) comer mais frutas e legumes; (2) escolher alimentos e bebidas com menos açúcar; (3) comer poucos alimentos rápidos e gordurosos; (4) estar ativo todos os dias; e 5) passar menos tempo em frente de um ecrã (por exemplo televisão, computador, dispositivo móvel). 10 aulas práticas em sala de aula, cada um com cerca de 20 min e centradas nestes 5 objetivos.	Estudantes com aulas educativas + atividades ambientais - maior ingestão de fruta (p=0.046), menos bebidas açucaradas (p=0.054) e porções de alimentos gordos (p=0.002) e AF moderada (p=0.009) em relação aos estudantes com atividades educativas apenas. Não foi observado nenhum efeito benéfico da diminuição do tempo gasto a ver televisão e o tempo com o telemóvel aumentou em ambos os grupos.
(Müller et al., 2016)	Examinar o impacto a longo prazo do exercício físico adicional em aulas de EF sobre a aptidão e os fatores de risco CV.	n= 254 raparigas=113 rapazes=141 idade= 10-12	208.71	AF Estilos de vida	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; Glicose, HDL, LDL, TG- Análises sanguíneas; MG e MIG- bioimpedância; Aptidão física- teste na passadeira para avaliar a capacidade cardiopulmonar- espirometria; Coordenação- bateria teste de coordenação corporal; AF geral e tempos livres- questionário.	GI: 60 min diários de EF (5h/ semana). GC 1: 2 aulas de EF de 45 min/ semana. Sessões sobre estilos de vida saudáveis para ambos os grupos, uma vez por mês. GC 2: grupo puramente observacional, constituído por estudantes de alto nível físico.	Baixa taxa de excesso de peso e obesidade, o que justifica a fraca obtenção de resultados (GI: 11.4%; GC: 12.2%). GI tem um IMC mais saudável em relação ao GC (dentro do percentil 10 a 90: GI 86.4%; GC 78.2%; p= 0.13). Durante os 2 primeiros anos houve uma melhoria da aptidão física. O acompanhamento a longo prazo não mostrou uma melhoria contínua, no entanto, o GI tinha as taxas mais baixas de IMC acima do percentil 90 ao longo de todo o acompanhamento.
(Ørntoft et al., 2016)	Avaliar eficácia do programa <i>Fifa 11 for Health</i> na composição corporal, PA, AF, aptidão física e prevenção das DCNT.	n= 526 raparigas=269 rapazes= 257 idade= 10-12	11	AF	Antropometria- Métodos <i>standard</i> e DEXA; PA- monitor automático; Aptidão física- 2 x 20m + 2 saltos em comprimento + <i>Yo-Yo intermittent recovery level 1 children's test</i> ; equilíbrio- teste <i>Flamingo balance</i> .	2 x 45 min /semana do programa <i>Fifa for Health</i> - sessões centradas na saúde, habilidades futebolísticas e jogos 3 vs 3. O GC continuou com a EF regular.	Diminuição da PAS, PA, IMC e %MG (p<0,05) no GI. Melhorias não significativas dentro do GI (p<0,05), para o sprint 20 m (4,09±0,29 a 4,06±0,28 s) e desempenho YYIR1C (852±464 a 896±517 m). Equilibrar e saltar – inalterados.

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Van Kann et al., 2016)	Avaliar a eficácia de uma intervenção multidisciplinar <i>Active Living</i> de AF em ambiente escolar.	n= 520 raparigas=ND rapazes= ND idade= 8-11	52.18	AF Comportamento sedentário	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; AF e comportamento sedentário Acelerómetro <i>ActiGraph GT3X+</i> ; Variáveis demográficas- questionários.	Intervenções de AF e socioambientais, para melhorar o domínio da escola, durante o transporte escolar (ativo) e durante o tempo de lazer.	Nenhum efeito combinado de AF e comportamento sedentário encontrado entre crianças que foram expostas à intervenção e não, após 12 meses de <i>follow-up</i> . As crianças do GI envolveram-se em mais 15 min de AFL/ dia do que as do GC (p<0.05) e menos em comportamento sedentário. Nenhum efeito significativo na AFMV.
(Bundy et al., 2017)	Avaliar a eficácia de uma intervenção no aumento da AF e brincadeira nas crianças, na sua percepção de competência, de aceitação e aptidão social.	n= 226 raparigas= 99 rapazes= 115 idade= 5-7	13	AF (brincar) Competência e aceitação social Aptidão social	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; Fatores demográficos, incluindo o Índice de Vantagem Socioeducativa Comunitária (medida socioeconómica); AF- acelerómetro Actigraph GT3X; Aptidões psicossociais e comportamental- gravação de vídeo- <i>Social Skills Improvement System Rating Scale</i> ; <i>Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance for Young Children</i> .	<u>AF</u> : Colocação de materiais reciclados sem objetivo lúdico óbvio no recreio escolar (pneus, caixas de cartão). Novos objetos adicionados periodicamente (variedade, motivação, manutenção). <u>Workshop para EE e professores</u> : 2 horas, nas quais eram encorajados a envolverem-se no programa. Participação não era obrigatória.	GC: aumento das atividades sedentárias e diminuição da AF. GI: aumento da AF e diminuição das atividades sedentárias. Acelerómetro: p = 0.002; AFMV: p = 0.006; tempo sedentário: p = 0.01; jogo e interação social: p = 0.08 (sem significado estatístico). Percepção das competências e aceitação social, sem alteração.
(Burns et al., 2017)	Avaliar o efeito de um programa de AF escolar nos marcadores de saúde cardiometabólicos em escolas com baixo estatuto socioeconómico.	n= 217 raparigas=114 rapazes=103 idade=10.1±1.1	36	AF	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; PA- monitor automático e fórmula= $((2 \times PAD) + PAS) / 3$; Marcadores cardiometabólicos- glicose, LDL, HDL, CT, TG- Análises sanguíneas.	Líder de AF - trabalhar com a comunidade escolar para melhorar a infraestrutura da AF da escola e incentivar atividade durante todo o dia escolar. Pausas ativas (3x10 min); atividades depois das aulas, melhorar a qualidade da EF, do recreio e do ensino físico em sala de aula; EF, 1x semana 50 min.	Melhoria na concentração de HDL (p = 0.039); no TG (p= 0.022), e PA média (p = 0.041). Diminuição do LDL (p = 0.033).

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Cecchetto et al., 2017)	Verificar o impacto da implementação de oficinas lúdicas no conhecimento e autocuidado do peso corporal das crianças.	n= 79 raparigas= 42 rapazes= 37 idade= 7-11	8	AF Nutrição Hábitos saudáveis	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; AF e nutrição- questionário <i>Typical Day of Physical Activities and Food Intake</i> ; Fatores de risco CV- CARDIOKIDS.	8 intervenções semanais lúdicas (oficinas), com duração entre 30 e 90 min. As oficinas incluíam colagem, pintura, jogos de criação, AF, dança, simulações da vida real, envolvendo a importância dos hábitos saudáveis para a saúde do coração. O GC manteve as atividades normais.	GI apresentou melhorias significativas do conhecimento ($p < 0.001$). Aumento na pontuação de AF em ambos os grupos, mas sem diferença entre grupos no final da intervenção ($p=0.209$). Redução do percentil de IMC do grupo de intervenção, mas sem diferença estatisticamente significativa entre os 2 grupos no final da intervenção.
(Hebert et al., 2017)	Investigar a associação da participação de desportos de lazer organizado com o risco CV em crianças.	n=1197 raparigas=634 rapazes= 563 idade= 8,4 (1,4)	52,18	AF	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; Glicose em jejum, TG, resistência à insulina, HDL e CT- Análises sanguíneas e pontuação de risco CV; PA- monitor automático; Desenvolvimento maturacional- escala de <i>Tanner</i> .	Os EE relataram a participação de crianças em desportos de lazer organizados semanalmente por meio de mensagens de texto (<i>SMS-Track</i>). 10 escolas participaram na intervenção: 4 receberam a quantidade tradicional de EF (90min/ semana); 6 escolas receberam 270 min/ semana.	A participação está associada a um menor risco CV. Melhoria da resistência à insulina estimada pelo modelo de avaliação da homeostase logarítmica e insulina logarítmica. A participação em desportos foi associada a uma redução de 20% do risco de sobrepeso e obesidade.
(Polo-Oteyza et al., 2017)	Desenvolver um modelo replicável baseado numa parceria estratégica pública privada, académica e social, com impacto a curto prazo sobre a saúde metabólica das crianças.	n=376 raparigas=225 rapazes= 161 idade= 6-11	52,18	AF	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; Glicose em jejum, CT, TG, LDL, HDL- Análises sanguíneas; PA- monitor automático.	30 min de rotina supervisionada de esforço médio (3-6 METs), 5 dias por semana, durante um ano escolar. "Programa de Atividade Física 6+6": 6 módulos para 6 semanas de atividades, seguido de um período de repouso (1 semana) e o segundo ciclo de 6 semanas recomeça com novas rotinas. Cada módulo: 5 min de aquecimento + 20 min de AFM + 5 min de relaxamento e alongamento. No total 20 jogos diferentes.	Sem alterações significativas do IMC, PC, no entanto houve alterações nos marcadores bioquímicos, com diminuição da glicemia (p value <0.001), do CT (p value <0.001), TG (p value rapazes = 0.014; p value raparigas=0.048), LDL (p value rapazes= não significativa e p value raparigas <0.001), refletindo um efeito positivo no indicador de saúde CV.

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Borrego Balsalobre et al., 2018)	Determinar uma associação direta entre a intervenção de AFV e a melhoria de valores lipídicos.	n= 116 raparigas= 64 rapazes= 52 idade= 3-16	12	AF	TG, Glicemia e perfil lipídico- Análises sanguíneas.	3 x semana, 12 semanas, através de jogos, mudanças de regras, favorecendo as atividades com repetição alta intensidade, através de saltos. Cada sessão de 15 min- 10 tempo real + 5 organização.	Há uma associação entre os níveis de glicose e a AFV, mas não entre esta e os TG. As variáveis de género não afetam a melhoria da glicose em jejum e dos TG.
(Centeio et al., 2018)	Examinar o impacto de uma teoria sócio-ecológica <i>Building Healthy Communities: Elementary School Program</i> orientada para a nutrição e AF, ao nível da adiposidade central e obesidade.	n=628 Raparigas= 375 Rapazes= 253 idade= 7	34.79	AF Nutrição	Antropometria- Métodos <i>standard</i> .	O programa incluía 6 componentes: 1) Compromisso principal; 2) Aulas de nutrição na sala de aula e pausas ativas; 3) Recreio ativo; 4) EF de qualidade; 5) Liderança estudantil; e 6) Clubes infantis saudáveis pós-escolares.	Sem diferenças significativas entre os grupos em relação ao rácio cintura/altura. Diferenças significativas nos níveis de obesidade ao longo do programa. Isto apoia a capacidade dos programas escolares de terem um impacto significativo e positivo na saúde dos estudantes e prevenção de doenças crónicas.
(D. R. Silva et al., 2018)	Investigar o impacto de uma intervenção de mesas verticais sobre a AF diária, monitorizando objetivamente o comportamento sedentário e a AF escolar em crianças do 6ºano.	n= 49 Raparigas= ND Rapazes= ND idades= 11-13	16	AF (<i>standing desks</i>)	Comportamento sedentário- inclinómetro <i>ActivPAL</i> ; AF- acelerómetro <i>Actigraph GT3X+</i> .	Substituição das mesas tradicionais sentadas por umas adaptadas à posição bípede. Formação de professores e realização de sessões de educação e motivação para alunos e EE.	Sem diferença nos comportamentos basais entre grupos ($p > 0.05$). GI diminuiu o tempo sentado e aumentou a posição de pé. Sem diferenças significativas nos resultados de AF fora do horário escolar entre os grupos. A intervenção tem eficácia na redução do tempo sedentário em período escolar, mas não do horário extraescolar.
(Delgado-Floody et al., 2018)	Investigar os efeitos do treino HIIT durante as aulas de EF sobre o peso, aptidão cardiorrespiratória e PA em crianças com excesso de peso e obesidade.	n= 197 raparigas= 108 rapazes= 89 idade= 6-11	28	AF (HIIT)	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; Pregas adiposas-MG- adipómetro- (fórmula); PA- monitor automático; Aptidão cardiorrespiratória- teste de caminhada de 6 minutos (<i>6-min walk test</i> -6MWT); FCmáx= 208-0.7 x idade.	HIIT 2 x/semana, 80/95% FCmáx 4/6 minutos de exercício + ½ minutos de recuperação. Atividades nas aulas de EF, no total 56 sessões de 60 min- 15 min de aquecimento baixa intensidade, com corrida e mobilidade + 35 min de exercícios pré desportivos, dança e exercícios de coordenação + 10 min de retorno à calma.	Diminuição do IMC ($p < 0.001$), do PC ($p < 0.05$), da %MG, do número de alunos hipertensos ($p = 0.001$). Distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos melhorou ($p < 0.05$).

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Gutierrez-Martinez et al., 2018)	Examinar o efeito da promoção da AF durante o recreio escolar, nos níveis de AF, sedentarismo e adiposidade.	n= 120 raparigas=69 rapazes=51 idade=10.5±0.64	10	AF	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; AF e sedentarismo-acelerómetro <i>Actigraph-GT3X+</i> .	Atividades padronizadas no recreio, 20 min, 3x semana, 10 semanas- 30 sessões de AF- jogos (arcos, bolas, arcos, escadas); <i>SMS</i> diário para promover a participação dos estudantes na intervenção e sua divulgação fora do contexto escolar.	Aumento da AFMV no GI, p = 0.005; diminuição do comportamento sedentário no GI e aumento no GC; Não houve alterações significativas na adiposidade dos grupos.
(Koo et al., 2018)	Melhorar a ingestão de grãos integrais e qualidade da dieta em crianças com excesso de peso e obesidade.	n= 63 raparigas=ND rapazes=ND idade= 9-11	12	Nutrição	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; Ingestão de grãos- autorrelato; Taxa Metabólica Basal (TMB)- fórmula.	3 componentes: ambiental, pessoal e comportamental. (1) 6 x 30 min sobre nutrição; (2) entrega diária de alimentos integrais às escolas e (3) aconselhamento dietético dos EE para aumentar a disponibilidade de alimentos integrais em casa.	GI: maior consumo de grãos integrais (p < 0.001), fibra (p = 0.001), cálcio (p < 0.001), riboflavina (p = 0.001), e vitamina C (p = 0.001) em comparação com GC.
(Pablos et al., 2018)	Avaliar o impacto do Programa de Hábitos Saudáveis como estratégia para a redução dos níveis de obesidade. Diversão, inclusão e, cooperação e segurança.	n=158 raparigas=ND rapazes=ND idade= 10-12	34.79	AF Nutrição Higiene Sono	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; CT, TG, Glicemia- Análises sanguíneas; PA- monitor automático; Variáveis comportamentais- questionário de Inventário de Hábitos Saudáveis; AF e VO ₂ máx- Acelerómetro <i>ActiGraph GT3X+</i> .	GI: 2 x semana, 150 min/semana- 10 min hábitos saudáveis + exercícios (15 min de aquecimento com jogos temáticos + parte principal de 40 min + 10 min de relaxamento) - aumento gradual da intensidade e duração. Intensidade moderada a alta (tempo médio gasto em cada nível -16.2% sedentário, 20.8% leve, 38,3% moderado e 24.6% vigoroso). No final de cada sessão, cada aluno recebe uma folha de reforço do tema explorado para levar para casa, as quais são assinadas pelos EE. O programa foi acompanhado de 3 palestras de 45 min para os EE e professores.	Melhorias significativas após intervenção para o GI em TG, glicose sanguínea e VO ₂ máx. Melhorias significativas na prevalência dos hábitos do café da manhã e qualidade da dieta. Melhoria do CT, PA e IMC.

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Siegrist et al., 2018)	Investigar o impacto da intervenção JuvenTUM3 sobre o estilo de vida, a AF, aptidão física, biomarcadores e função microvascular. Aumentar o número de dias com AF > 60 min/dia dentro e fora da escola.	n=434 raparigas= 186 rapazes= 248 idade= 10- 11	78.27	AF	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; AF- questionário; Aptidão física- bateria teste de 6 itens; Tempo sedentário- registo; Diâmetros dos vasos centrais da retina, venulares e arteriolas- analisador de vasos não-midiáticos; Adiponectina e leptina- Análises sanguíneas.	Aulas semanais sobre os bons hábitos de vida (aumento da AF e melhoria da alimentação), cada tema foi discutido durante 4 /6 semanas; AF extra - pausas ativas; comportamento de saúde reforçado por trabalhos de casa; formação de professores (4-6x ano); refeições saudáveis ao almoço; envolvimento dos EE. Escolas de controlo- atividades normais.	Aumento de 41% da AF nas crianças do GI (19% GC p=0.038); Melhoria dos parâmetros vasculares – relação do diâmetro arteriolar/ venular) - aumento em 83% das crianças GI contra 50% no GC, p < 0.001; 43% das crianças do GI tiveram um alargamento venoso da retina contra 58% do GC, p=0.019. Nas crianças com excesso de peso também houve melhoria vascular (p = 0.021).
(Tarp et al., 2018)	Aumentar as habilidades corporais e motoras, de acordo com a condição física, fisiológica, mental e social das crianças, através de brincadeiras e jogos de AF, pedagógicos e sociais.	n=312 raparigas=ND rapazes= ND idade= 5-11	339.16	AF	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; PA- monitor automático; HDL, TG, glicose, CT, insulina (HOMA-IR) - Análises sanguíneas; Aptidão cardiorrespiratória- teste de <i>Andersen</i> ; AF – questionários; Desenvolvimento maturacional- escala de <i>Tanner</i> ; Educação parental- questionário adaptado da <i>International Standard Classification of Education</i> .	Triplificação das aulas semanais de EF (de 90 para 270 min por semana, distribuídos pelo menos em 3 dias letivos). GC- 90 min/ semana. Os professores de EF tiveram uma formação de habilidades de 40 sessões. Programa baseado em brincadeiras, exercícios e jogos, adequados à idade.	Sem diferenças estatisticamente significativas entre GC e GI para qualquer resultado (p ≥ 0.41). Nenhuma diferença estatisticamente significativa entre escolas em termos de AF (p ≥ 0.13). A descontinuidade a longo prazo dos 270 min de AF semanais levam a uma fraca melhoria e um efeito aumentado da EF desconhecido.
(Wick et al., 2018)	Investigar os efeitos do uso de mesas verticais em sala de aula sobre a função cognitiva.	n= 38 raparigas=16 rapazes= 22 idade= 10-12	11	AF- (<i>standing desks</i>) Comp. Sedentário Função cognitiva	Posição corporal (sentado/ de pé/ a andar) - acelerómetro <i>ActiGraph wGT3X-BT</i> ; Função cognitiva- Teste de intervalo de dígitos (memória a curto prazo) e Teste de <i>Eriksen Flanker</i> - (capacidade de suprimir distrações e atender a informações relevantes).	Uso de mesas verticais pelo menos 60 min/ dia. As crianças foram autorizadas a administrar o tempo de pé sozinhas, sendo que este tempo deve ser mantido por períodos não inferiores a 10 min.	O tempo em pé do GI foi maior (aula: p= 0.004; intervalo: p = 0.003). O ICC entre o autorrelato e a observação externa foi alto (ICC= 0.94). A implementação de mesas verticais pelo menos 1h/dia promove eficazmente a melhoria da função cognitiva.

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Costa-Urrutia et al., 2019)	Avaliar os efeitos de um programa de intervenção escolar multidisciplinar sobre a obesidade, fatores de risco CV e a diabetes, em comunidades que apresentam diferentes níveis de ocidentalização.	n= 320 raparigas= 157 rapazes= 163 idade= 4-12	12	AF Educação para a saúde EE Nutrição	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; HDL, LDL, TG, Perfil glicêmico, Hb1Ac- Análises sanguíneas.	Tratamento 1 (T1): AF, educação sanitária e educação dos EE; Tratamento 2 (T2): =T1+ refeição escolar. <u>AF:</u> AFMV 5 x semana - 3x 60min no recreio + 2x 45 min (3x15 min dia) na sala de aula → 20 circuitos de força, resistência, velocidade e coordenação, 10 circuitos de estabilidade e atividade CV, e 10 circuitos de jogos pré-desportivos. <u>Educação para a saúde:</u> workshops (50min, 1x semana, durante 12 semanas) sobre nutrição, AF e importância do autocontrole. <u>Envolvimento EE:</u> três seminários. <u>Refeições escolares:</u> 3 refeições- Energia total - gordura 25-35% + hidratos de carbono 45-65% + proteínas 10-30%. O total de calorias foi ajustado de acordo com a idade.	Diminuição do IMC nas crianças com excesso de peso e obesidade; TG foi melhorada em todas as crianças. As raparigas mostraram melhorias maiores no IMC do que nos rapazes. T1: ↓HDL e ↑LDL; T2: melhorias em quase todos os resultados, exceto TG e HbA1C (↑); ↓ LDL e ↑ HDL.
(Coyne et al., 2019)	Determinar se a introdução de capacidades fundamentais de movimento em aulas de EF pode melhorar a alfabetização física dos alunos e influenciar a quantidade de esforço exercido.	n= 310 raparigas=156 rapazes=154 idade=8-12	10	AF (literacia física)	Literacia física- Avaliação Canadiana de Aptidão Física - protocolo para avaliar aptidões e capacidades: competência física (aptidão musculoesquelética, competência motora e características antropométricas); motivação e confiança (pedómetros e inquéritos; conhecimento e compreensão (benefícios/barreiras); comportamento diário (inquérito currículo de EF); FC- sensor Polar H7 Bluetooth heart rate.	Ensinar capacidades fundamentais e desenvolver a literacia física (jogos, atividades e desafios de competências). Programa de AF que serve de base para todos os desportos- eficiência- para que possam ser adultos produtivos e ativos. Progressões adequadas (desenvolvimento, consolidação e aperfeiçoamento de competências); evento olímpico na última semana do programa. 3 semanas de corrida/ salto/lançamento, durante as aulas de EF (2x 40 min/semana).	A pontuação da Avaliação Canadiana de Aptidão física aumentou 3.3 pontos, desde a linha base até à avaliação após a intervenção, (p < 0.001). Sem melhorias significativas entre sexo e classes e no tempo gasto em AF pré e pós (17.0 e 19.3 ± 7.0 min), p = 0.091; escola da área suburbana com melhores resultados (p < 0,004). Aumento das capacidades fundamentais dos participantes, a nível global, e dos seus conhecimentos e compreensão, componente chave da literacia física.

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Crossley et al., 2019)	Investigar a eficácia de modelos 3D impressos no aumento da consciencialização, compreensão e motivação para os jovens se envolverem em AF. Sustentabilidade e aplicabilidade no mundo real.	n=97 raparigas=38 rapazes= 59 idade= 7-14	7	AF	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; Medição e impressão 3D de dados de AF- acelerómetro triaxial <i>wGT3X-BT</i> ; Perceções- Entrevistas.	Modelos 3D- ferramenta motivacional para aumentar a AFMV em relação às diretrizes de 60 min. Definição de metas, aumentando a consciência dos comportamentos em relação aos objetivos definidos através de <i>feedback</i> personalizado. A intervenção foi projetada para medir objetivamente o nível de AF individual semanal e para usar esses dados para criar o modelo 3D. Altos níveis de <i>feedback</i> que, conforme o participante começa a dominar a tarefa, vai sendo gradualmente reduzido, até atingir autonomia.	Os modelos 3D aumentaram a consciência e capacidade das crianças e jovens recordarem e autoavaliarem os seus comportamentos de AF.
(Koch et al., 2019)	Avaliar a intervenção <i>Food, Health, & Choices</i> sobre o excesso de peso e obesidade.	n= 769 raparigas=1128 rapazes=1093 idade=8-11	86.96	AF Nutrição Hábitos saudáveis	Antropometria- Métodos <i>standard</i> .	23 aulas de ciência baseadas em teorias cognitivas sociais e de autodeterminação- consumo de frutas e legumes, bebidas açucaradas, comida processada, AF, tempo de ecrã.	Sem alterações na obesidade. Mudanças de comportamento para a intervenção de bem-estar.
(Li et al., 2019)	Abordar as limitações metodológicas através de uma avaliação clínica e de custo eficácia das crianças chinesas com o programa de AF e nutrição <i>Chinese Primary School Children Physical Activity and Dietary Behaviour Changes Intervention- CHIRPY DRAGON</i> .	n=1641 raparigas=747 rapazes= 894 idade= 6,14	52.18	AF Nutrição	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; PA- monitor automático; %MG – <i>ImpediMed</i> ; Nutrição- <i>Short food frequency questionnaire</i> ; AF e comportamento sedentário - <i>Adapted Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire</i> ; Resultados psicossociais – QV autorrelatada relacionada com a saúde; Aceitação social- questionário <i>Kidscreen-52</i> .	Promoção da AF e comportamentos alimentares saudáveis através da educação prática e seminários, atividades familiares e apoio escolar.	Forte aderência ao programa; IMC <i>z-score</i> - maior efeito sentido nas raparigas (p = 0.007, p para interação = 0.015); crianças com excesso de peso ou obesidade no ponto de partida (p < 0.001); diminuição dos comportamentos maléficos; relação custo-eficácia estimada em £1.760/ ano de vida ajustado pela qualidade (<i>Quality-adjusted life years -QALY</i>), sendo a probabilidade de a intervenção ser rentável em comparação com os cuidados habituais (£20.000 a 30.000 por QALY).

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Mueller et al., 2019)	Avaliar o efeito de uma intervenção de 2x 10 semanas de AF escolar, de carácter multidimensional, sobre a saúde das crianças.	n= 746 raparigas= 372 rapazes= 374 idade= 9-14	20	AF	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; Pregas adiposas- adipómetro; Aptidão cardiorrespiratória- teste de vaivém (20-m SR); Estatuto socioeconómico- <i>Socioeconomic Index</i> .	1) 2 aulas de EF de 40 min/semana; 2) 1x 40 min em movimento para a música; 3) pausas de AF regulares na aula incorporadas no currículo escolar principal; 4) melhoria do ambiente escolar para ser mais favorável à AF (por exemplo, instalação de estações de atividade e uma variedade de jogos pintados).	GI: menor aumento do IMC z-score ($p<0.001$); aumento reduzido na espessura média das dobras cutâneas ($p=0.007$), diferença não significativa na aptidão cardiorrespiratória ($p>0.05$). A intervenção multidimensional, baseada em AF, pode reduzir os fatores de risco CV, contudo, poderá ser necessária uma intervenção mais longa e intensiva para melhorar a aptidão cardiorrespiratória.
(Wadolowska et al., 2019)	Determinar a sustentabilidade da educação escolar em relação à qualidade da nutrição e estilos de vida e composição corporal.	n= 464 raparigas=248 rapazes=216 idade= 11-12	3	Nutrição Educação em saúde	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; Características familiares- <i>Family Affluence Scale</i> ; Conhecimentos de nutrição e características sociodemográficas- <i>Short Form of the Food Frequency Questionnaire for Polish Children</i> ; Sedentarismo- questionário sobre o tempo de ecrã; AF- questionário; Nutrição- índice de qualidade da dieta.	GI: programa de educação escolar relacionado com a dieta e o estilo de vida, durante três semanas (5 tópicos com uma duração total de 15h, através de palestras), mas estiveram presentes durante as atividades educativas.	GI: após intervenção obteve maior classificação em conhecimento nutricional (diferença média de 1.8 pontos). A dieta e educação escolar relacionada com os estilos de vida, podem reduzir a adiposidade. A redução da adiposidade central pode ser atribuída à melhoria do conhecimento nutricional em pré-adolescentes sujeitos à educação fornecida.
(Calella et al., 2020)	Desenvolver uma intervenção em sala de aula que integre a AF em período escolar e avaliar o seu efeito na redução da inatividade física.	n= 47 raparigas= 23 rapazes= 24 idade= 8-9	17,4	AF	AF- questionário e acelerómetro <i>ActiGraph GT1M</i> .	Introdução de pausas ativas 2x por dia durante 3 dias da semana.	As pausas ativas mostraram um efeito positivo global na redução da inatividade física de 12 min e um aumento da AF, dos quais 5 min eram em intensidade moderada a vigorosa. As raparigas apresentam um menor tempo gasto em AFMV do que os rapazes. Elevada satisfação.

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Clemes et al., 2020)	Avaliar a viabilidade de introduzir secretárias verticais.	n= 176 raparigas= 78 rapazes= 98 idade=9-10	19.57	AF (<i>standing desks</i>)	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; PA- monitor automático; AF- acelerómetro <i>ActiGraph GT3X+</i> ; Postura- acelerómetro <i>activPAL</i> ; Impacto da intervenção- questionário <i>Strengths and Difficulties</i> ; Envolvimento/ interesse- questionário <i>Engagement Versus Disaffection with Learning</i> ; QV- autorrelato <i>Paediatric Quality of Life Inventory</i> e <i>EuroQol 5-dimension Youth</i> .	Sistema de rotação entre tipos de secretárias, de modo que todos os alunos fossem expostos às secretárias verticais pelo menos uma hora por dia.	Problemas de fixação do acelerómetro <i>activPAL</i> . Aceitabilidade e exequibilidade da intervenção e métodos de avaliação. Potencial na redução do tempo sentado. Necessidade de adaptação no sistema de rotação para maximizar a exposição.
(Gall et al., 2020)	Relevância da promoção da AF, associada positivamente à QV, através de uma intervenção escolar em zonas particularmente desfavorecidas.	n= 758 raparigas= 373 rapazes= 385 idade= 8-13	20	AF Educação em saúde e higiene Nutrição	QV-HRQoL- questionário KIDSCREEN de 27 itens; Autoavaliação física- teste <i>Health-Behavior of School-Aged Children</i> ; Aptidão cardiorrespiratória -teste de corrida de 20 m de vaivém (SR).	AF: 1) 2x 40min EF semana (aquecimento (5-10 min); componente de aptidão (10-15 min); jogos (10-15 min); e arrefecimento e alongamento (5-10 min)); 2) 1x 40min AF com música (dança de ritmo rápido – aquecimento-, seguido de uma dança aeróbica - componente principal-, e uma rotina de música de ritmo lento - arrefecimento); 3) pausas regulares de AF em sala de aula; 4) melhoria do ambiente para promover a AF, - implementação de estruturas lúdicas físicas.	Aumento da aptidão cardiorrespiratória; Aumento da auto-perceção do bem-estar físico das crianças; Aumento da QV- HRQoL.
(Gallè et al., 2020)	Avaliar a eficácia das pausas ativas em sala de aula.	n= 115 raparigas=54 rapazes=61 idade= 8-10	26.1	AF	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; AF e sedentarismo- acelerómetro <i>ActiGraph GT1M</i> .	Pausas ativas- 2x/ dia, 5 min- habilidades fundamentais, atividade aeróbia ligeira, força ligeira e coordenação.	AFL do GI foi mais 4 minutos em relação ao GC (p=0.046). Sem diferença significativa nos grupos de excesso de peso e obesidade. Maior participação de crianças com peso normal nas pausas ativas, sugerindo que há influencia do estatuto de peso na participação.

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Hébert et al., 2020)	Descrever as trajetórias do IMC, PC e aptidão aeróbia nas crianças e identificar diferentes resultados em termos de AF recomendada em crianças ativas.	n=1208 raparigas=640 rapazes= 568 idade= 8,4 (1,4)	130.45	AF	IMC e PC- Métodos <i>standard</i> ; Aptidão aeróbia- teste de <i>Andersen</i> ; AF- acelerómetros <i>Actigraph GT3X</i> ; Glicose, TG, CT, HDL, insulina- Análises sanguíneas; PA- monitor automático.	Obtenção de medidas repetidas de IMC, PC e aptidão aeróbia durante 30 meses, seguindo as diretrizes de AF. 4 escolas receberam a quantidade tradicional de EF (90minutos/semana), outras 6 receberam um programa alargado de EF (270 minutos por semana).	9.1 % das crianças fisicamente ativas seguiram uma trajetória de excesso de peso, ou obesidade ou fraca aptidão física. Diferenças moderadas nos fatores de risco CV em todos os grupos ($p < 0.001$). Uma em cada 10 crianças que cumpriram as recomendações de AF seguiram uma trajetória de saúde desfavorável. As recomendações de AF podem ser insuficientes para algumas crianças.
(Hyman et al., 2020)	Testar a eficácia do programa <i>Learning for Life (L4L)</i> para aumentar a literacia em saúde digital e os conhecimentos sobre os estilos de vida.	n=104 raparigas=59 rapazes= 45 idade= 10.98 (0.56)	6	Literacia digital em saúde	Saúde digital e estilos de vida- autorrelato; Fatores demográficos- idade e etnia Literacia de saúde digital- Escala de Alfabetização <i>eHealth</i> ; AF, conhecimentos de saúde e mudança de comportamento – questionário; Conectividade social- escala de 15 itens em que os alunos indicavam o seu nível de concordância com as afirmações de ligação social.	L4L- promover a AF, nutrição, higiene do sono, gestão do stress e ligação social.	Aumento da literacia em saúde digital ($p = 0.009$), mas diminuição pós-intervenção ($p < 0.001$). Após a intervenção, a maioria dos estudantes pôde identificar pelo menos um comportamento saudável (por exemplo, exercitar um hora/dia) e relataram ter feito pelo menos uma mudança saudável nas suas vidas (por exemplo, comer mais fruta/vegetais). A intervenção (<i>L4L</i>) pode melhorar a curto prazo os estilos de vida e comportamentos saudáveis. Estes resultados afirmam a necessidade de intervenções que promovam a literacia digital saudável e um estilo de vida saudável.

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Kobel et al., 2020)	Promover a redução do tempo gasto em comportamentos sedentários.	n= 231 raparigas= 106 rapazes=125 idade= 5-8	52,19	AF Comportamento sedentário	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; Comportamento sedentário e tempo de sono- dispositivo multisensor <i>Actiheart</i> ; Tempo de ecrã e informação demográfica- questionário EE.	13 sessões de promoção da AF e redução do tempo sedentário. 2 pausas ativas de AF (5-10 min /dia) Envolvimento dos EE- trabalhos de casa para a família.	Linha base, sem diferenças CC e GI, 211±89 min em comportamento sedentário. Comportamento sedentário mais elevado ao fim de semana (p < 0.01, para CG e IG). Tempo diário de ecrã diminuiu no GI (tempo de ecrã de >1 h/dia: linha de base: 33.3% vs. 27.4%; seguimento: 41.2% vs. 27.5%, para GC e IG). Esta intervenção não reduziu significativamente o tempo sedentário.
(Mayr et al., 2020)	Determinar a viabilidade e o efeito de uma intervenção multidisciplinar sobre a aptidão cardiorrespiratória, a dieta e o autoconceito de crianças e adolescentes sedentários.	n= 38 raparigas= 18 rapazes= 20 idade= 9-15	12	AF Nutrição Psicologia	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; Teste de stress metabólico; VO ₂ máximo- Análises de gases de respiração; Análises de gases de respiração; Nutrição- <i>Australian Child and Adolescent Eating Survey</i> ; Avaliação psicológica- <i>Piers-Harris Children's Self-Concept Scale</i> .	12 semanas de 3 sessões de HIIT ao ar livre por semana, 5 sessões de alimentação saudável/ demonstração de culinária e sessão de psicologia técnica+ liberdade emocional (40 min). HIIT- corrida rápida intermitente (≥85% da FCmáx estimada), por curtos períodos seguidos de longos períodos de recuperação ativa +15s atividade de alta intensidade em ≥85% FC máx com 2.45 min de recuperação a 50-70% FC máx + 30-s atividade de alta intensidade em ≥85% FC máx com 4,30 min de recuperação a 50-70% FC máx + 1-min de atividade de alta intensidade em ≥85% FC máx com 5 min de recuperação a 50-70% FC máx.	VO ₂ máx, após alterado 96.2 ± 239.4 mL/min (p = 0,06). Os participantes aumentaram a ingestão de alimentos saudáveis 6.0 ± 11.1% (p = 0.02) e reduziram o consumo médio de pastelaria (- 2.0 [IQR 0.0-3.0] %, p = 0.003). Os participantes melhoraram significativamente o autoconceito (p = 0.02) e a escala de domínio "aparência física e atributos" (p = 0.02).

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Stavnsbo et al., 2020)	Investigar o efeito da AF nos fatores de risco cardiometabólicos.	n= 1129 raparigas=ND rapazes=ND idade=10,2(0,3)	34,79	AF	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; PA- monitor automático; CT, HDL, TG, CT, LDL, rácio CT: HDL, HOMA-IR- Análises sanguíneas; Aptidão cardiorrespiratória- teste de <i>Andersen</i> (SR); Desenvolvimento maturacional- escala de <i>Tanner</i> ; Características demográficas- autorrelato; AF- acelerómetro <i>ActiGraph GT3+</i> .	GI: 165 min adicionais de AF/ semana- 1) sessões académicas fisicamente ativas- parque infantil (3 x 30 min/semana); 2) pausas AF durante as aulas (5 min/dia); 3) trabalhos de casa de AF (10 min/dia). GC: apenas a quantidade obrigatória de AF e EF por semana (135min/ semana).	Sem alterações significativas nos fatores de risco cardiometabólicos. Em relação aos rapazes, as raparigas tiveram um maior efeito sobre o PC (p = 0.03 grupo x sexo) e aptidão cardiorrespiratória (p < 0.001 grupo x sexo).
(Seabra et al., 2020)	Examinar os efeitos de um programa de futebol escolar sobre os fatores de risco CV e metabólicos em crianças com excesso de peso.	n=40 raparigas=0 rapazes= 40 idade= 8-12	26,1	AF (futebol)	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; PA- monitor automático; TG, HDL, LDL- Análises sanguíneas; %MG e %MIG- DEXA.	Introdução de aulas complementares de EF escolar (2 sessões por semana, 45/90 min cada). O GI teve 3 sessões extracurriculares de futebol escolar por semana 60/90 min cada.	GI: melhorou significativamente (p < 0.05) o IMC <i>z-score</i> , PC, relação cintura-altura, % MG, %MIG, PAS, PAD, CT, TG, LDL e HDL, mas não no GC. Após a intervenção, a prevalência de jogadores de futebol com relação cintura-altura normal (p = 0.037), PAS (p = 0.039), CT (p = 0.035) e LDL (p = 0.012) foram significativamente maiores do que no início do estudo. O programa de intervenção de futebol escolar é uma estratégia eficaz para reduzir fatores de risco metabólicos e CV em crianças com excesso de peso.
(Yu et al., 2020)	Avaliar a eficácia da educação nutricional escolar e de AF sobre o perfil de risco CV e os seus resultados em termos de saúde mental em crianças com obesidade.	n= 1340 raparigas= 99 rapazes= 115 idade= 8 - 11	34,79	AF Nutrição	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; PA- monitor automático; HDL e TG- Análise sanguínea; Fatores fisiológicos-ansiedade social <i>Social Anxiety Scale for Children</i> .	<u>Exercício obrigatório</u> - Jogging 20 min/ dia no intervalo da manhã; saltar à corda 40 min, 2ª-5ªf; badminton 40 min, 4ª a 6ªf; estafetas de 200 m 40 min, 3ªf; <u>Modificação do estilo de vida</u> - 1 x a cada 2 meses- Aula de educação sanitária para crianças e EE; estilos de vida não saudáveis autodeclarados e fixação de objetivos; <u>Controlo de qualidade</u> : Formação; perfis de risco CV; feedback.	Aumento do bem-estar (p = 0.051) e diminuição ansiedade social (p=0.029); diminuição PAD (p = 0.020); diminuição da glicose plasmática em jejum (p < 0.001); aumento de HDL (p< 0.001). Os efeitos da educação nutricional e AF as crianças com obesidade são a melhoria da saúde metabólica e promoção da saúde mental.

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Duck et al., 2021)	Examinar a viabilidade e a eficácia da utilização de tecnologia de rastreamento de atividades, integrada com a motivação altruísta nas crianças para aumentar a AF, a aptidão física, e o comportamento pró-social.	n= 35 raparigas= 23 rapazes= 12 idade= 9	104,36	AF Tecnologia Altruísmo	AF- acelerómetro <i>Actigraph GT3X</i> ; Aptidão Cardiorrespiratória, VO_2 máx- teste de vaivém (20-m <i>SR</i>); Comportamento pró social e altruísmo- questionário <i>Prosocial Behavior Sub-scale from the Strength and Difficulties Questionnaire</i> .	Uso de um rastreador de AF e um currículo baseado na internet com atividades para ganhar pontos e poder atribuir alimentos a crianças subnutrias a nível internacional.	Sem significância estatística entre as variáveis de resultados do GI e GC. A média dos minutos de AF no GC diminuiu ao longo da intervenção ($p=0.05$). No GI, a AF diminuiu 10 min desde a linha base ($p=0.12$). Em ambos os grupos a pontuação de comportamento pró social diminuiu (GC $p=0.09$, GI $p=0.62$). Os resultados de aptidão física, VO_2 máx, não se alteraram significativamente (GI $p=0.21$; GC $p=0.35$).
(Eloranta et al., 2021)	Investigação dos efeitos da AF e intervenção dietética sobre os lípidos plasmáticos e mudança no estilo de vida.	n= 432 raparigas=216 rapazes= 216 idade= 6-9	104,36	AF Nutrição	CT, VLDL, HDL, LDL, TG- Análises sanguíneas; Consumo de alimentos- registo; AF- sensor de FC; Desenvolvimento maturacional- escala de <i>Tanner</i> ; Educação EE -questionários.	A intervenção incluiu 6 AF e sessões de dieta, 30 a 45 min de aconselhamento de exercício físico e 30 a 45 min de aconselhamento dietético para alunos e EE.	Diminuição da LDL no GI, mas não mudou no GC. Este efeito é explicado pela variação do consumo de alimentos com alto teor de gordura, AFMV e tempo sedentário. A intervenção não teve impacto sobre os lípidos plasmáticos.
(Martínez-Vizcaíno et al., 2022)	Avaliar a eficácia de uma intervenção de HIIT baseada em jogos de recreio sobre as melhorias da adiposidade, aptidão física e fatores de risco cardiometabólico em crianças.	n= 562 raparigas= 254 rapazes= 233 idade= 9-11	34,79	AF (HIIT)	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; PA- monitor automático; LDL, HDL, TG, glicose em jejum, insulina, HOMA-IR, HbA1c e proteína C reativa- Análises sanguíneas; Desenvolvimento maturacional- escala de <i>Tanner</i> ; Nutrição -Índice de pontuação dietética de saúde; <i>Children's Eating Habits Questionnaire</i> ; Estatuto socioeconómico - <i>Spanish Epidemiology Society Scale</i> ; Aptidão física- ALPHA28; <i>Navette</i> 20 m; VO_2 máx (ml/kg/min) - fórmula de Leger; dinamómetro de punho; salto em comprimento de pé; corrida 4 x 10m; <i>sit-and- reach test</i> .	4x sessões de 60 min/semana- 15 min de atividades de ativação e aquecimento + 28 min de jogos tradicionais usando o protocolo HIIT -4 blocos alternados de 4 minutos de atividade de alta intensidade (a 85%- 90% da $FC_{máx}$), e um jogo de recuperação com duração de 3 min (a 65%- 75% da $FC_{máx}$) + jogo de 10 min de baixa intensidade. Tanto as crianças do GI como do GC continuaram com o seu currículo padrão de EF durante todo o período de intervenção (duas sessões regulares de 50 min por semana).	Em rapazes não foram observadas diferenças significativas em qualquer média de resultados exceto no salto em comprimento ($p=0.006$) entre o GI e o GC. Melhorias na PA média ($p=0.039$), a razão TG/HDL- c ($p=0.002$), proteína C-reativa, VO_2 máx ($p=0.002$), teste vaivém de corrida de 20 m (3.64 voltas; 95% IC 0.51 a 6.78), e teste de salto em comprimento ($p=0.018$) foram observados em raparigas no GI. Os parâmetros de composição corporal não se alteraram significativamente nem em rapazes nem em raparigas. Implementação deve ser melhorada para estender os benefícios às crianças e aumentar a sua aderência.

Autores e data	Objetivo	Amostra	Duração (semanas)	Temáticas	Parâmetros e métodos de avaliação	Métodos de intervenção	Resultados
(Pamplona-Cunha et al., 2022)	Investigar os efeitos da AF recreacional, em combinação ou não com o aconselhamento nutricional, nos fatores CV em alunos com dislipidemia e obesidade abdominal.	n= 450 raparigas= ND rapazes= ND idade= 8-14	17,4	AF Nutrição	Antropometria- Métodos <i>standard</i> ; Nutrição- questionário <i>24 h dietary recall</i> (24HR); HDL, LDL, TG, CT, PCR, HOMA-IR, e TNF- α - Análises sanguíneas Pregas adiposas- adipómetro.	3 grupos: GC; AF; AF+ nutrição. AF: no período extracurricular- 1 hora duas vezes por semana. Nutrição- sessão a cada 3 semanas.	Comparando o GC com os outros dois, estes últimos apresentaram uma redução significativa no CT (11%; $p < 0.001$), LDL (19%; $p = 0.002$) e HDL (19%; $p = 0.003$). Os alunos do grupo AF + nutrição tiveram uma redução significativa na gordura corporal em relação à linha base ($p = 0.005$).

AF- Atividade física; AFL- Atividade física leve; AFM- Atividade física moderada; AFMV- Atividade física moderada a vigorosa; AFV- Atividade física vigorosa; CV- Cardiovascular; DCNT- Doenças crónicas não transmissíveis; DEXA- *Dual-energy X-ray absorptiometry*; DM- *Diabetes mellitus* ; EE- Encarregados de educação; EF- Educação física; FC- frequência cardíaca; FCmáx- frequência cardíaca máxima; GC- Grupo de controlo; GI- Grupo de intervenção; HB1Ac-*Glycated hemoglobina*- hemoglobina glicada; HDL- *High-density lipoprotein cholesterol*; HOMA-IR- Resistência à insulina- HOMA-IR= (insulina (IU/l) x glicose (mmol/l) /22.5; IC- Intervalo de confiança; ICC-coeficiente de correlação intra classe; IMC- Índice de massa corporal; IMC-SDS- *IMC Standard Deviation Score* ; L4L- *Learning for life*; LDL- Low-density lipoprotein cholesterol; MET- Equivalente metabólico da tarefa; MG- Massa gorda; min- Minutos; mm-milímetro; ms- milissegundo; n- Número de participantes; ND- Não discriminado; p - p value; PA média= PAD + (0,333 x [PAS-PAD]); PA- Pressão arterial; PCR- Proteína C-reativa; Pressão de pulso= media PAD- media PAS; QV- qualidade de vida; HRQoL- *Health-related quality of life* (Qualidade de vida relacionada com a saúde); RJTW- *Athletics Canada's grassroots Run Jump Wheel* ; s- Segundos; SM- Síndrome metabólica; SR- *Shuttle run*; TG- Triglicéridos; TMB- Taxa metabólica do repouso; VLDL- ; VO₂máx- Volume de oxigénio máximo.
 p value <0.05 são considerados significantes.